

AA

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-291653

(43)Date of publication of application : 20.10.2000

(51)Int.Cl.

F16C 29/04

(21)Application number : 11-140568

(71)Applicant : TERAMACHI HIROSHI  
TERAMACHI MIMA

(22)Date of filing : 12.04.1999

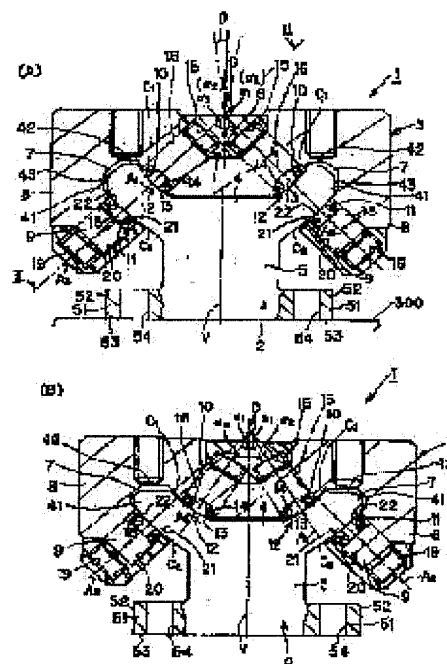
(72)Inventor : TERAMACHI HIROSHI  
TERAMACHI MIMA

## (54) ROLLER GUIDE DEVICE AND TABLE GUIDE DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide automatic aligning property, resistance against shock, and damping property by providing a row of barrel-shaped rollers between a block main body part and a rail main body part and a row of drum-shaped rollers between right and left support piece parts and right and left overhang parts of the block main body part.

**SOLUTION:** A row of barrel-shaped rollers 12 constituted by many barrel-shaped rollers 13 in one row each are provided along the longitudinal direction of a rail main body part 4 in a region corresponding to a base part 5 between upper faces of right and left overhang parts 41 of the rail main body part 4 and a lower face of a block main body part 6. A row of drum-shaped rollers 21 constituted by many drum-shaped rollers 22 in one row each are provided between lower faces of the right and left overhang parts 41 and a support piece part 9. A cross section in the direction of width of the rail main body part 4 has a circular arc shape, the rollers 13, 22 slide along it, and mounting errors in a travel block 3 and a track rail 2 are absorbed even if there are the mounting errors. Moreover, an impact load can be absorbed by elastic deformation of the overhang part 41, and damping property can be obtained by differential slide of the barrel-shaped and drum-shaped rollers 13, 22.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.11.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3463162

[Date of registration] 22.08.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-291653

(P2000-291653A)

(43) 公開日 平成12年10月20日 (2000.10.20)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 1 6 C 29/04

識別記号

F I

F 1 6 C 29/04

データベース\* (参考)

3 J 1 0 4

審査請求 未請求 請求項の数 8 書面 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平11-140568

(22) 出願日 平成11年4月12日 (1999.4.12)

(71) 出願人 597069600

寺町 博

東京都品川区上大崎3丁目12番30号301

(71) 出願人 597069671

寺町 美摩

東京都品川区東五反田5-6-10-203

(72) 発明者 寺町 博

東京都品川区東五反田5丁目6番10号203

(72) 発明者 寺町 美摩

東京都品川区東五反田5丁目6番10号203

(74) 代理人 100104776

弁理士 佐野 弘

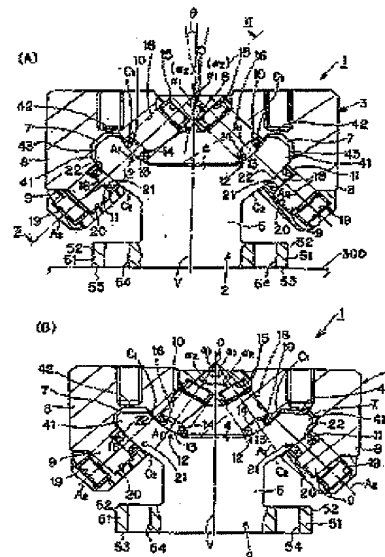
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ローラ案内装置およびテーブル案内装置

(57) 【要約】

【課題】 ボールに比べて高剛性のローラを使用し、しかも自動調芯性、耐衝撃性にも優れ、さらに減衰性も兼ね備えたローラ案内装置およびテーブル案内装置を提供する。

【解決手段】 円弧形状のレール本体部4の左右張り出し部41、41の上面と下面を同心円状の円弧形状とし、張り出し部41、41の上面に筒形ローラ列12を設けると共に張り出し部41、41下面に鼓形ローラ列21を設けた。



(2)

特開2000-291653

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】長手方向に延びるレール本体部と、該レール本体部の幅方向中央部を支持するベース部とを備え、前記レール本体部のベース部から左右に張り出す張り出し部の幅方向断面形状をベース部側に突出するように湾曲する円弧形状とし、各張り出し部の上面と下面とを同心円状の円弧形状とした軌道レールと、前記レール本体部の上面と対向するブロック本体部と、該ブロック本体部の幅方向両端部から下方に突出する左右一対の脚部と、該脚部から軌道レールの幅方向中心側に向かって突出して前記レール本体部の左右張り出し部下面と対向する支持片部とを備えた移動ブロックと、前記ブロック本体部とレール本体部の各張り出し部上面との間にレール本体部の長手方向に沿って転動自在に介装される多数の楕形ローラによって構成される楕形ローラ列と、前記ブロック本体部の左右支持片部とレール本体部の左右張り出し部下面との間にレール本体部の長手方向に沿って転動自在に介装される多数の鼓形ローラによって構成される鼓形ローラ列とを備えてなることを特徴とするローラ案内装置。

【請求項2】楕形ローラの中心軸を通る面で切断した円弧状の外形線の曲率半径を前記レール本体部の左右張り出し部上面の円弧状の幅方向断面の曲率半径より僅かに小さく設定したことを特徴とする請求項1に記載のローラ案内装置。

【請求項3】レール本体部上面のベース部に対応する領域に、レール固定用のボルト穴を開口させ、軌道レールを上面側から固定可能としたことを特徴とする請求項1または2に記載のローラ案内装置。

【請求項4】軌道レールは長手方向に直線状に延びる直線状のレールであることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載のローラ案内装置。

【請求項5】軌道レールは長手方向に沿って移動ブロックと反対側に突出するように湾曲する曲線状のレールであることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載のローラ案内装置。

【請求項6】請求項1乃至5のいずれかの項に記載のローラ案内装置を上下逆向きにして各軌道レールを直交配置とし、2つのブロック本体部を背面合わせとして一体化し一つの移動ブロックとしたことを特徴とするローラ案内装置。

【請求項7】請求項6に記載の直交配置される上下の軌道レールの少なくとも一方を複数本平行に配置し、移動ブロックを上下の各軌道レールの交差部にそれぞれ設けたことを特徴とするローラ案内装置。

【請求項8】請求項1乃至5のいずれかの項に記載のローラ案内装置を複数並列に配置し、該複数のローラ案内装置を介してテーブルの案内をすることを特徴とするテーブル案内装置。

2

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は工作機械や建築物の免震装置等の案内部に用いられるローラ案内装置およびそれを用いたテーブル装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】転がり案内装置の転動体としては、ボールよりもローラの方が形状的に圧縮荷重に対する歪みが小さく耐圧性も高いので、重荷重支持をするためにはボールよりもローラを使用することが有利である。このようなローラ案内装置としては、たとえば図16に示すように、軌道レール510の肩部511の上面および下面に円筒状のローラ512、512を配置し、このローラ512、512を介して移動ブロック513を軌道レール510に沿って転がり案内させる構成が考えられる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ローラ512の場合はボールと異なり自動調芯性が無いために、取り付け誤差等によって、図中2点鎖線で示すように、軌道レール510が取り付けられる基台514と、移動ブロック513が取り付けられる被案内部515の平行度が悪いと、ローラ512の左右両端に過大応力が発生し、ローラ512や軌道面が損傷するおそれがある。損傷しないまでも摩耗しやすく耐久性が悪くなるという問題があった。また、高精度に取り付けたとしても、衝撃荷重が作用したような場合には、ローラ512の左右両端に過大応力が作用するおそれがある。

【0004】一方、直線案内装置は摺動抵抗をなるべく小さくして軽快に案内することを目的とするものであるが、近年の工作機械においては高速化が進んだ結果、摺動抵抗が小さいと切削時の振動等が大きくなって加工精度に悪影響を与えるという問題が生じている。この対策として、ボールを用いた転がり案内装置の場合には、接触部の中央と周辺部でのボール径の差に起因する差動すべりを積極的に利用して減衰性を高めることがなされている（たとえば特開平7-35136号公報参照）。しかし、上記した円筒状のローラ512を用いたものでは、ローラ512の長さ方向との位置でも径が同一なので差動すべりを利用することができず、減衰性を十分に高めることができないという問題があった。また、従来から図15に示すような、建築物等の免震装置に用いられるローラ案内装置501も知られている。すなわち、基礎502に固定される下向きに突出するように湾曲する第1軌道レール504と、この第1軌道レール504の上方に第1軌道レール504と直交するように設けられ建築物501に固定される第2軌道レール505と、この第1軌道レール504の上面に不図示のローラ列を介して移動自在に組み付けられる第1移動ブロック503と、第2軌道レール505の下面に不図示のローラ列を介して移動自在に組み付けられる第2移動ブロック504とを備える。

(3)

特開2000-291653

3

06と、第1移動ブロック505と第2移動ブロック506を連結し相対的な傾斜を吸収する傾斜吸収機構507とを備えた構成員となっている。第1移動ブロック503が第1軌道レール504の最下点から長手方向に移動した場合を考えると、第1移動ブロック503上面の長手方向の傾斜角度が変化するのに対して、建築物501に固定される第2軌道レール505は水平状態のまま曲線運動するので第2移動ブロック506の下面も水平状態のままである。そのままでは第2移動ブロック506と第2軌道レール505間に過大な応力が作用して損傷するか、第1移動ブロック503が動かない。そこで、従来から傾斜吸収機構507によって、第1、第2移動ブロック503、506間の傾斜を吸収するようになっていた。傾斜吸収機構507としては、従来から弾性体を介在させてその弾性変形によって傾斜を吸収したり、自在継ぎ手が用いられていた。しかしながら、傾斜吸収機構として弾性体を用いた場合には、支持できる最大荷重が弾性体に依存してしまうので、ローラ案内の高い荷重支持能力を生かせない。また、傾斜吸収機構507として自在継ぎ手を用いた場合も、支持できる最大荷重が自在継ぎ手に依存してしまうので、やはりローラ案内の高い荷重支持能力を生かせないし、構造が複雑になるという問題があった。

【0005】本発明は上記した従来技術の問題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、ボールに比べて高剛性のローラを使用し、しかも自動調整性、耐衝撃性にも優れ、さらに減衰性も兼ね備えたローラ案内装置およびテーブル案内装置を提供することにある。また、免震装置等に適用する場合に、ローラのすべりによって傾斜を吸収可能として傾斜吸収機構を不要とすることにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本請求項1に係る発明は、長手方向に延びるレール本体部と、該レール本体部の幅方向中央部を支持するベース部と、を備え、前記レール本体部のベース部から左右に張り出す張り出し部の幅方向断面形状をベース部側に突出するように湾曲する円弧形状とし、各張り出し部の上面と下面とを同心円状の円弧形状とした軌道レールと、前記レール本体部の上面と対向するブロック本体部と、該ブロック本体部の幅方向両端部から下方に突出する左右一対の脚部と、該脚部から軌道レールの幅方向中心側に向かって突出して前記レール本体部の左右張り出し部下面と対向する支持片部と、を備えた移動ブロックと、前記ブロック本体部とレール本体部の各張り出し部上面との間にレール本体部の長手方向に沿って転動自在に介装される多数の樽形ローラによって構成される樽形ローラ列と、前記ブロック本体部の左右支持片部とレール本体部の左右張り出し部下面との間にレール本体部の長手方向に沿って転動自在に介装される多数の鼓形ロー

4

ラによって構成される鼓形ローラ列とを備えてなることを特徴とする。このローラ案内装置は、樽形ローラ列および鼓形ローラ列を使用しているので、ボールを用いた場合に比べて高剛性のローラ案内装置を実現できる。また、上方からの荷重はレール本体部上面に接触する樽形ローラ列で支持し、下からの浮き上がり荷重はレール本体部下面に接触する鼓形ローラ列で支持し、上下両方向からの荷重を支持することができる。また、レール本体部の幅方向断面形状が円弧形状となっているので、樽形ローラおよび鼓形ローラがレール本体部の上面および下面円弧に沿ってすべり、移動ブロックは円弧移動可能である。したがって、移動ブロックと軌道レールの取り付け誤差、たとえば移動ブロックと軌道レールの相手取り付け面間の平行度の狂い等があっても、この取り付け誤差に応じて移動ブロックがレール本体部に沿って円弧移動して取り付け誤差が吸収される。また、移動ブロックが円弧移動しても、円弧形状のレール本体部に対する樽形ローラおよび鼓形ローラの接触状態は変化しない。さらに、衝撃荷重が作用した場合には、レール本体部の左右張り出し部が弾性変形して衝撃荷重を吸収し、樽形ローラおよび鼓形ローラの端部に過大な応力が作用するのを防止することができる。このように、本発明によれば、高剛性で自動調整性を兼ね備え、かつ耐衝撃性に優れた直線ローラ案内装置を実現できる。また、転動体としての樽形ローラと鼓形ローラは、各ローラの中心軸に対して直交する断面の直径が中央部と軸方向両端部において相違するので、その軸方向位置で円周長さが異なり、転動時に差動すべりが生じる。この差動すべりによって減衰性を持たせることができる。なお、このローラ案内装置単体ではレール本体部の幅方向円弧形状に沿って自由度を有するので横方向荷重を支持できない。しかし、テーブル等に組み付ける場合には、このローラ案内装置同士、あるいはこのローラ案内装置と別のローラやボール等の別構造の各種転がり案内機構と一対で使用され、移動ブロックをテーブル等の被案内部材を組み付けた状態では移動ブロックは円弧方向に移動できないので、横方向荷重についても支持することができる。基本的に上下左右4方向の荷重を支持できる。

【0007】請求項2に係る発明は、樽形ローラの中心軸を通る面で切断した円弧状の外形線の曲率半径を前記レール本体部の左右張り出し部上面の円弧状の幅方向断面の曲率半径より僅かに小さく設定したことを特徴とする。このようにすれば、レール本体部の張り出し部上面に対して樽形ローラの中央部が接触し、両端部が若干浮き上がる状態となり、軽荷重が作用している間は差動すべりによる抵抗はそれほど小さくなく軽快に移動し、切削時等の重荷重作用時には樽形ローラが圧縮されて両端部まで全長にわたってレール本体部上面に接触し、差動すべりが大きくなって減衰性を高めることができる。たとえば、樽形ローラの中心軸を通る面で切断した円弧状

(4)

特開2000-291653

5

の外形線の曲率半径を前記レール本体部上面の円弧状の幅方向断面の曲率半径のほぼ(1.95から1.99)の範囲に設定することが好ましい。このように設定すれば、差動すべりが効果的に作用する。

【0008】請求項3に係る発明は、レール本体部上面のベース部に対応する領域に、レール固定用のボルト穴を開口させ、軌道レールを上面側から固定可能としたことを特徴とする。このようにすれば、取り付け作業性が向上する。軌道レールは、請求項4に記載のように、長手方向に直線状に延びる直線状のレールとしてもよいし、請求項5に記載のように、長手方向に沿って移動ブロックと反対側に突出するように湾曲する曲線状のレールとしてもよい。

【0009】請求項6に係る発明は、請求項1乃至5のいずれかの項に記載のローラ案内装置を上下逆向きにして各軌道レールを直交配置とし、2つのブロック本体部を背面合わせとして一体化し一つの移動ブロックとしたことを特徴とする。ここで、一体化とは、別体の2つの移動ブロックをボルト等で一体的に結合する場合と、継ぎ目の無い一つの材料によって一体成形されている場合の両方を含む。このようにすれば、基礎に対して移動物体を2軸方向に平行に案内することができる。軌道レールを曲線状のレールとすると、移動ブロックの軌道レールの長手方向に沿う曲線運動は一方の軌道レールとブロック本体部の間の樽形ローラ列と鼓形ローラ列の転動によって案内され、この曲線運動による他方のブロック本体部の他方の軌道レールに対する傾きは、この他方のブロック本体部と軌道レール間の樽形ローラ列と鼓形ローラ列の幅方向のすべりによって吸収することができる。このように樽形ローラ列および鼓形ローラ列は、転がり案内だけでなく傾斜吸収機構としても機能するので、ブロック本体部間に弾性体や自在継ぎ手等の傾斜吸収機構が不要となり、構造が簡素化できると共にローラの荷重支持特性を生かして支持し得る最大荷重を可及的に大きくすることができる。この曲線状の軌道レールを免震装置の建物支持機構として利用する場合、建築物が地震の震動エネルギーにより曲線状の各軌道レールに沿って水平方向に移動するが、最下点位置から長手方向に移動するにつれてその位置が高くなるので、運動エネルギーが位置エネルギーに変換されて停止し、重力によって最初の位置に戻る。このように何回か振り子運動を繰り返したのち、各軌道レールの最下点にて停止する。この振り子運動の際に各ローラの摩擦抵抗によって振動が減衰していくが、転がり摩擦だけでなくすべり摩擦が作用するので、振動減衰効果が高まるという効果もある。また、このローラ案内装置は、2軸方向のミスアライメントを吸収可能である。すなわち、一方の軌道レールに対するブロック本体部の幅方向左右の傾きは一方の軌道レールの円弧状のレール本体部に沿う円弧状のすべりによって吸収され、他方の軌道レールに対するブロック本体

6

部の幅方向左右の傾きは他方の軌道レールの円弧状のレール本体部に沿う円弧状のすべりによって吸収される。このローラ案内装置の場合、免震装置の建物支持機構に用いることが好適である。すなわち、工作機械等の精密機械と異なり全く異なり、建築物と基礎床の精度は期待できない。このように取り付け面が傾きに対しても、第1、第2樽形ローラ列および第1、第2鼓形ローラ列は自在継ぎ手のように傾斜吸収機構として機能するので、取り付け面の傾度に関わらず円滑に移動する。

【0010】請求項7に係る発明は、請求項6に記載の直交配置される上下の軌道レールの少なくとも一方を複数本平行に配置し、移動ブロックを上下の各軌道レールの交差部にそれぞれ設けたことを特徴とする。このようにすれば、相手取り付け面に安定して設置することでき、また、軌道レールを一つずつ取り付ける場合に比べて組み付けが簡単になる。

【0011】請求項8に係るテーブル案内装置は、請求項1乃至5のいずれかの項に記載のローラ案内装置を複数並列に配置し、該複数のローラ案内装置を介してテーブルの案内をすることを特徴とする。このテーブル装置は、鋳物成形、溶接構造の場合のように、2つの軌道レールの取り付け傾度が悪い場合に最適である。たとえば、2つの軌道レールの平行度に狂いがある場合、上下方向の狂いは、樽形ローラ列および鼓形ローラ列がレール本体部の上面および下面の幅方向円弧に沿ってすべり各移動ブロックが幅方向に傾いて自動調整される。また、左右方向の平行度の狂いがある場合、各樽形ローラ列と鼓形ローラ列の各ローラ軸が幅方向円弧状のレール本体部の長手方向と直交する断面に対して斜めに傾くことになるが、本発明のローラは樽形および鼓形に構成されているのでローラ端部に作用するエッジロードが緩和される。

【0012】

【発明の実施の形態】以下に、本発明を図示の実施の形態に基づいて詳細に説明する。

実施の形態1. 図1乃至図4は、この発明の実施の形態1に係る直線ローラ案内装置である。この直線ローラ案内装置1は、軌道レール2と、この軌道レール2に沿って移動自在に組み付けられる移動ブロック3とを備えている。軌道レール2は、長手方向に沿って直線状に延びるレール本体部4と、このレール本体部4下面の長手方向と直交する幅方向中央部を支持するベース部5と、を備え、前記レール本体部4のベース部5から左右に張り出す張り出し部41、41の幅方向断面形状をベース部5側に突出するように湾曲する円弧形状とし、各張り出し部41、41の上面C1と下面C2とを同心円状の円弧形状とした構成となっている。レール本体部4の幅方向中央部のベース部5に対応する領域は平坦面となっている。

【0013】軌道レール2のベース部5の下端部には左

(5)

特開2000-291653

7

右に張り出す固定フランジ部51、51が設けられ、前記レール本体部4の左上端部42、42は上記固定フランジ部51、51の底面53、53と平行な同一面上に位置し、さらに、レール本体部4の左右両端部43、43と固定フランジ部51、51の左右両端部52、52は固定フランジ部51、51の底面53、53に対して直角の同一面上に位置している。この実施の形態では、レール本体部4の左上端部42、42は所定幅の平坦面となっており、またレール本体部4の左右両端部43、43と固定フランジ部51、51の左右両端部52、52も所定幅の平坦面によって構成されている。

【0014】このようにすれば、軌道レール2の断面形状が、ベース部5の上下端にレール本体部4の左右張り出し部41、41と固定フランジ部51、51とが左右に張り出す断面1形状となるので、断面係数が大きくなり、上下方向および左右方向共に曲げ剛性が増大する。したがって、最小の材料で大きな剛性を得ることができる。また、固定フランジ部51、51を張り出すことによって、安定性が向上する。また、引き抜き加工時等において材料の肉が上下のレール本体部4と固定フランジ部51、51に移動しやすく軌道レール2の加工が容易にできる。また、レール本体部4の左上端部42、42、レール本体部4および固定フランジ部51の左右側端部43、43；52、52、固定フランジ部51、51の底面53、53が四角形の四辺上に位置するので、軌道レール2の反り矯正は、上面についてはレール本体部4の左上端部42、42両端部が同一面上に位置するように、側面についてはレール本体部4と固定フランジ部51の左右両端部43、43；52、52が同一面上に位置するように矯正すればよく、矯正作業が容易にできる。また、本実施の形態では、軌道レール2の左右固定フランジ部51にボルト穴54を設け、このボルト穴54を利用して軌道レール2を基台300に固定可能としたものである。このようにすれば、軌道レール2の取り付け作業を軌道レール2の上方から行うことができるので作業性がよい。

【0015】移動ブロック3は、前記レール本体部4の上面と対向するブロック本体部6と、このブロック本体部6の幅方向両端部から前記レール本体部4の左右両端部との間に所定の空間7を隔てて下方に突出する左右一対の脚部8、8と、この脚部8、8の下端部から軌道レール2の幅方向中心側に向かって突出して前記レール本体部4の左右張り出し部41、41下面と対向するフック部となる支持片部9、9と、を備えている。レール本体部4の左右張り出し部41、41上面とブロック本体部6下面の間であって、ベース部5に対応する領域にはそれぞれ1列ずつの楔形ローラ列12がレール本体部4の長手方向に沿って転動自在に介装されている。この楔形ローラ列12は移動ブロック3に設けられた循環路全域にわたって充填された多数の楔形ローラ13によって

8

構成される。また、レール本体部4の左右張り出し部41下面と支持片部9の間にはそれぞれ1列ずつの楔形ローラ列21が介装されている。この楔形ローラ列21も移動ブロック3に設けられた循環路全域にわたって充填された多数の楔形ローラ22によって構成される。

【0016】ブロック本体部6の下面はレール本体部4の上面と所定の隙間を介して対向しており、このブロック本体部6の左右張り出し部41、41との対向面には楔形ローラ列12に対応する左右一列ずつのローラ軌道溝10、10が設けられている。ローラ軌道溝10は略断面矩形形状で、その上底にレール本体部4の左右張り出し部41、41の上面C1の曲率と同一の曲率の断面円弧形状のローラ転動面14が形成されている。また、ブロック本体部6にはローラ軌道溝10と平行に並んで直線的に延びるローラ逃げ通路15が設けられ、さらにブロック本体部6の両端部には上記ローラ軌道溝10の両端とローラ逃げ通路15両端とを連通するU字形状の方向転換路16を備えたエンドプレート17が固定され、高重量領域のローラ軌道溝10から無重量領域のローラ逃げ通路15を結ぶローラ循環路が構成されている。

【0017】また、移動ブロックの支持片部9の上面はレール本体部4の左右張り出し部41、41の下面と対向して構成され、各支持片部9の上面にはそれぞれ該型ローラ列21に対応する1列のローラ軌道溝11が設けられている。各ローラ軌道溝11は断面矩形形状で、その下底にレール本体部4下面の曲率と同一の曲率の上側に向かって凸のローラ転動面18が形成されている。また、この支持片部9には各ローラ軌道溝11と並んで直線的に延びるローラ逃げ通路19が設けられ、さらにローラ軌道溝11とローラ逃げ通路19を連通するU字形状の方向転換路20がエンドプレート17に形成され、高重量領域のローラ軌道溝11から無重量領域のローラ逃げ通路19を結ぶローラ循環路が構成されている。

【0018】そして、楔形ローラ13はローラの中心軸を通る外周断面形状が中央部が膨らむ円弧形状で、この円弧の曲率半径はレール本体部4の上面C1とは同一に設定される。特に、各楔形ローラ13の中心軸を通る面で切断した円弧状の外周線の曲率半径を前記レール本体部4の左右張り出し部41、41上面C1の円弧状の幅方向断面の曲率半径より僅かに小さく設定することが好ましい。

【0019】このようにすれば、レール本体部4の左右張り出し部41、41の上面C1に対して各楔形ローラ列12、12の楔形ローラ13の中央部が接触し、両端部が若干浮き上がる状態となり、軽荷重が作用している間は差動すべりによる抵抗はそれほど小さくなく、軽快に移動し、切創時等の重荷重用時には楔形ローラ13が圧縮されて両端部まで全長にわたってレール本体部4上面に接触し、差動すべりが大きくなって減速性が高めることができる。具体的には、楔形ローラ13の中心軸を

9

通る面で切断した円弧状の外形線の曲率半径をレール本体部4上面の円弧状の幅方向断面の曲率半径のほぼ0.95から0.99の範囲に設定することが望ましい。このように設定すれば、差動すべりが効果的に作用する。

【0020】また、鼓形ローラ22はローラ中心軸を通る外周断面形状が中央部がくびれた円弧形状で、この円弧の曲率半径もレール本体部4の下面C2とほぼ同一に設定される。この場合には、各鼓形ローラ22の中心軸を通る面で切断した円弧状の外形線の曲率半径を前記レール本体部4下面C2の円弧状の幅方向断面の曲率半径より僅かに大きく設定することが好ましい。具体的には、樽形ローラ13とレール本体部4上面C1との関係に対応して、レール本体部4の下面円弧C2の曲率半径が鼓形ローラ13の中心軸を通る面で切断した円弧状の外形線の曲率半径のほぼ0.95から0.99の範囲に設定するように設定してもよいし、使用荷重条件に応じて適宜設定される。

【0021】また、上記樽形ローラ13の接触角 $\alpha 1$ および鼓形ローラ22の接触角 $\alpha 2$ は使用条件に応じて設定される。接触角 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ とは、レール本体部4の中心を通る垂直軸線Vに対してレール本体部4の曲率中心Oと樽形ローラ13および鼓形ローラ22の軸方向中央部（鼓形ローラの中央位置）とを結ぶ接触角線A1、A2とのなす角とする。たとえば、上下左右の荷重をバランスよく支持する場合には、図1（A）に示すように、樽形ローラ13と鼓形ローラ22の各接触角 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ を45度付近に設定し、上方からの荷重が大きい場合には、図1（B）に示すように、樽形ローラ13の接触角 $\alpha 1$ を45度よりも小さい角度、たとえば30度程度に設定すればよい。

【0022】さらに、本実施の形態では、樽形ローラ列12が可換性のローラ保持ベルト23によって一連に保持されている。このローラ保持ベルト23は、図4に示すように、樽形ローラ13が保持される略樽形状の収納穴24がスベサ部25を介して所定ピッチで設けられた帯状のベルト本体26と、このベルト本体26の各収納穴24の幅方向端縁に設けられる端面保持板27と、から構成されている。また、収納穴24の穴縁に樽形ローラ13に係合して樽形ローラ13を保持する係合片29が設けられている。ローラはこの端面保持板27は各樽形ローラ13のローラ端面に接触して各ローラの軸を移動ブロックの移動方向に対して直交する方向に安定して保持するもので、その中央には樽形ローラ13の端面に設けられたセンタ穴13aに回転摺動自在に係合する係合凸部28が設けられている。この端面保持板27はローラ軌道溝11の内側壁に案内される。センタ穴13aは断面三角形の円錐穴によって構成される。

【0023】また、鼓形ローラ列21が可換性のローラ保持ベルト33によって一連に保持されている。このローラ保持ベルト33は、図5に示すように、鼓形ローラ

(6)

特開2000-291653

10

22が保持される略鼓形状の収納穴34がスベサ部35を介して所定ピッチで設けられた帯状のベルト本体36と、このベルト本体36の各収納穴34の幅方向端縁に設けられる端面保持板37と、から構成されている。収納穴34の前後縁には鼓形ローラ22に係合して鼓形ローラ22を保持する係合片39が設けられている。この端面保持板37は鼓形ローラ22のローラ端面に接触して各ローラの軸を移動ブロックの移動方向に対して直交する方向に安定して保持するもので、その中央には鼓形ローラ22の端面に設けられたセンタ穴22aに回転摺動自在に係合する係合凸部38が設けられている。この端面保持板37は各ローラ軌道溝11の内側壁に案内され、ローラ軸を移動ブロックの移動方向に対して直交する方向に維持し、ローラ軸が移動ブロックの移動方向に対して直交する方向に対して傾くいわゆるスキュー発生を防止している。センタ穴22aは断面三角形の円錐穴によって構成される。このように、本実施の形態では、移動ブロック3の軌道レール2の長手方向に沿う直線運動は前記樽形ローラ列12と鼓形ローラ列21の転動によって案内し、レール本体部4の上面および下面に沿った前記樽形ローラ列12と鼓形ローラ列21のすべりによって移動ブロック3をレール本体部4の幅方向に円弧状に変移可能としている。

【0024】本実施の形態の直線ローラ案内装置は、ボール比べて高剛性の樽形ローラ列12および鼓形ローラ列21を使用しているため、高剛性の直線案内装置を実現できる。また、上方からの荷重はレール本体部4上面に接触する樽形ローラ列11で支持し、下からの荷重はレール本体部4下面に接触する鼓形ローラ列21で支持するので、上下両方向からの荷重を支持することができる。一方、この直線ローラ案内装置1単体ではレール本体部4の円弧方向に自由度を有する。しかし、テーブル等に組み付ける場合には、この直線ローラ案内装置1同士あるいはこの直線ローラ案内装置1と別のローラあるいはボール等の別構造の各種直線案内機構と一対で使用され、移動ブロック3をテーブル等の被案内部材を組み付けた状態では移動ブロック3は円弧方向に移動できないので、溝方向荷重についてもレール本体部4の下面円弧に接触する鼓形ローラ22および上面円弧に接触する樽形ローラ13の最大径部に対して片側部分において支持することができ、基本的に上下左右4方向の荷重を支持できる。

【0025】特に、上2列の樽形ローラ12列の長さを長く設定することにより、支持剛性をより大きくすることができる。たとえば、レール本体部4上面に接触する樽形ローラ列12の長さを下面側の鼓形ローラ22ローラ長さ2倍程度に長く設定することにより上1列、下2列の構成でありながら、4方向等荷重の構成とすることも可能である。また、レール本体部4の幅方向断面形状が円弧形状となっているので、樽形ローラ13および鼓



11

形ローラ22がレール本体部4の上面および下面円弧に沿ってすべり。移動ブロック3はレール本体部4の曲率中心Oを中心に所定角度 $\theta$ だけ円弧移動可能である。言い換えれば曲率中心Oを中心とする回転方向に所定角度だけ自由度を有する。したがって、移動ブロック3と軌道レール2の取り付け誤差（たとえば移動ブロック3と軌道レール2の相手取り付け面間の平行度の狂い等）があっても、この取り付け誤差に応じて移動ブロック3がレール本体部4に沿って円弧移動して取り付け誤差が吸収される。また、移動ブロック3が円弧移動しても、円弧形状のレール本体部4に対する楔形ローラ13および鼓形ローラ22の接触状態は変化しない。このように、本発明によれば、高剛性で自動調節性を兼ね備えた直線ローラ案内装置を実現できる。

【0026】また、転動体として楔形ローラ13と鼓形ローラ22を用いているので、各ローラの転動軸に対して直交する断面の直径が中央部と軸方向両端部において相違することから、その円周長さが異なり、上記したように差動すべりが生じる。この差動すべりによって減衰性を向上させることができる。さらに、楔形ローラ13と鼓形ローラ22は、レール本体部4のベース部から張り出す左右張り出し部41、41の上下面を挟むように配置されているので、上方からの衝撃荷重および下方からの衝撃荷重を左右張り出し部41、41の曲げ変形によって吸収することができる。したがって、衝撃荷重が作用したような場合でも、楔形ローラ13および鼓形ローラ22の接触部、特にエッジ部等に過大な荷重が作用することを防止できる。

【0027】次に、図6（A）、（B）を参照して本実施形態1の変形例について説明する。図1の例では、軌道レール2個定用のボルト穴54が固定フランジ部51に設けられているが、図6（A）、（B）に示す例では、レール固定用のボルト穴55をベース部5を上下に貫通するように設けたものである。したがって、ボルト穴55はレール本体部4の上面のベース部5に対応する領域に開口し、軌道レール2上方からより一層簡単に固定することができる。このボルト穴55の上面開口部は蓋55aによって蓋われる。

【0028】実施の形態2。図7および図8には本発明の実施の形態2に係る直線ローラ案内装置が示されている。この実施の形態2は、上記実施の形態1に記載の直線ローラ案内装置2組を上下逆向きにして各軌道レール2、2を直交配置とし、2つの移動ブロック3、3を背面合わせとして一体化し1つの移動ブロック3Aとしたものである。ここで、一体化とは、別体の2つの移動ブロック3、3をボルト等で一体的に結合する場合と、継ぎ目の無い一つの材料によって一体成形されている場合の両方を含む。すなわち、この直線ローラ案内装置100は、下側の第1直線運動案内内部100Aと、この下側の第1直線運動案内内部100Aと直交方向の案内をする

(7)

特開2000-291653

12

上側の第2直線運動案内内部100Bとから構成されている。下側の第1直線運動案内内部100Aの構成は上記実施の形態1と全く同一の構成であり、また、上側の第2直線運動案内内部100Bが下側の第1直線運動案内内部100Aと異なる点は、上下逆配置となっている点と、第1、第2軌道レールの方向が直交配置となっている点とが異なるだけで、基本的な構成は全く同一であるので、上記実施の形態と同一の構成部分については同一の符号を付して、その説明は省略する。

【0029】本実施の形態2にあつては、第1直線運動案内内部100Aの軌道レール2が基台300等に取り付けられ、第2直線運動案内内部100Bの軌道レール2が移動物体に取り付けられ、移動物体が基台300に対して平行な平面内において自由に移動する。一方、上下の軌道レール2、2は、上記したように、各レール本体部4、4の左右張り出し部41、41の上面C1および下面C2の円弧形状の幅方向断面の曲率中心Oを通る軸線を中心として、移動ブロック3Aに対して所定角度だけ回転方向に自由度を有している。基台および移動物体の取り付け面の傾きを吸収することができ、取り付け面の傾きに関わらず円滑に移動する。取り付け面の傾きは、組み付け時の組み付け誤差だけでなく、走行時の外力によっても生じるし、熱膨張によって生じるもので、このような誤差をレール本体部4、4の張り出し部の41、41に対する楔形ローラ列12および鼓形ローラ列21のすべりによって吸収することができる。

【0030】実施の形態3。次に本発明の実施の形態3について説明する。図9にはこの実施の形態3に係るローラ案内装置を示している。この実施の形態3は、実施の形態2の上下の軌道レールをそれぞれ2本ずつ平行に配置し、4つの移動ブロック3Aによって井桁状に組んだ構成である。軌道レール2および移動ブロック3A等の各部の構成は上記実施の形態1、2と全く同一なので、実施の形態1、2の説明を援用し、重複した説明は省略する。図中には上記実施の形態1、2と同一の符号を付した。図示例では、上側の2本の軌道レール2、2が四角形状の連結プレート301によって連結され、下側の軌道レール2、2も四角形状の連結プレート302によって連結されている。本実施の形態3のように複数本の軌道レール2を有する構造にすれば、相手取り付け面に安定して設置することができるので、実施の形態2のように一本の軌道レールを取り付ける場合に比べて組み付けが簡単になる。特に、上下一対ずつの軌道レール2、2；2、2を連結プレート301、302によって予め平行に組み付けておけば、取り付け時に平行度を出す必要がなく、組み付け性がより向上する。なお、この実施の形態では軌道レール2を上下2本ずつ平行に配置したが、上下の軌道レール2の少なくとも一方をそれぞれ複数本ずつ平行に配置し、移動ブロック3Aを各軌道レール2の交差部にそれぞれ設けるようにすればよい。

13

たとえば、上下の軌道レールの内、一方を1本とし他方を2本とする構成、一方を2本とし他方を3本以上とする構成、両方を3本ずつ以上とする構成等種々の構成をとることが可能である。

【1031】実施の形態4。次に本発明の実施の形態4について説明する。図10には本発明の実施の形態3に係るテーブル案内装置が示されている。この実施の形態では、上記実施の形態1に記載の直線ローラ案内装置1を複数、この実施の形態では2列並列に配置し、この2列の直線ローラ案内装置1、1を介してテーブル301の直線運動を案内するようにしたものである。

【1032】すなわち、平行に配列された2本の軌道レール2、2が組み付けられる各移動ブロック3、3間を連結するようにテーブル303が固定されている。直線ローラ案内装置1については、実施の形態1と全く同一の構成なので、同一の構成部分については同一の符号を付してその説明は省略する。実施の形態1の直線ローラ案内装置単独では搬送案内としては実用的でなく、実施の形態1の直線ローラ案内装置と平行に他の案内機構と対してテーブル案内装置が構成される。この実施の形態4では、上記実施の形態1の直線ローラ案内装置1、1を一対用いたものである。

【1033】実施の形態5

図11は、実施の形態5に係るローラ案内装置を示している。このローラ案内装置は、軌道レール202が長手方向に沿って移動ブロック3とは反対側に突出するように湾曲する曲線状レールである点で実施の形態1と相違し、その他の構成は実施の形態1と基本的に同一である。以下の説明では相違点のみ説明するものとし、同一の構成部分については同一の符号を付して説明は省略する。すなわち、軌道レール202のレール本体部204は、長手方向に沿って下側（移動ブロック3と反対側）に突出するように湾曲するレール本体部204と、このレール本体部204下面の長手方向と直交する幅方向中央部を支持するベース部205と、を備え、前記レール本体部204のベース部205から左右に張り出す張り出し部41の幅方向断面形状が下側（ベース部205側）に突出するように湾曲する円弧形状となっており、各張り出し部41、41の上面C1と下面C2とが同心円状の円弧形状に構成されている。レール本体部204上面のベース部205に対応する領域は平坦面に成形されている。ベース部205はレール本体部4の長手方向に沿って全長にわたって延びる梁形状で、その下端部には幅方向左右に延びる固定フランジ部51を備えている。ベース部205の上端部はレール本体部204の長手方向円弧形状に沿った円弧形状で、レール本体部204の下面に一体的に結合されている。ベース部205の下端部は直線状に延びていて、固定フランジ部51も直線状に延びている。

(8)

特開2000-291653

14

【1034】移動ブロック3については、ブロック本体部6の下面に設けられた棒形ローラ列12のローラ軌道溝10およびローラ転動面14、並びに支持片部9の上面に設けられた鞍形ローラ列21のローラ軌道溝11およびローラ転動面18が、レール本体204に対応して、レール本体部204の長手方向に沿って下側に突出するように湾曲している。この棒形ローラ列12のローラ転動面14と鞍形ローラ列21のローラ転動面18は左右に傾いているので、厳密には棒形ローラ列12と鞍形ローラ列21の左右両端部の移動距離は異なるが、レール本体部204の長手方向の湾曲の曲率半径Rは、図面では分かりやすくするために小さく記載しているが、実際は数mと大きいので、移動距離の差による影響はごく僅かであり、棒形ローラ12および鞍形ローラ列21の転がりに影響はなく、スムーズに転動移行する。

【1035】実施の形態6。図12には本発明の実施の形態6に係るローラ案内装置が示されている。この実施の形態6は、上記実施の形態5に記載のローラ案内装置を2組を上下逆向きにして各軌道レール202、202を直交配置とし、2つの移動ブロック203、203を背面合わせとして一体化し1つの移動ブロック203Aとしたものである。ここで、一体化とは、別体の2つの移動ブロック203、203をボルト等で一体的に結合する場合と、継ぎ目の無い一つの材料によって一体成形されている場合の両方を含む。すなわち、このローラ案内装置200は、下側の第1運動案内部200Aと、この下側の第1運動案内部200Aと直交方向の案内をする上側の第2運動案内部200Bと、から構成されている。下側の第1運動案内部200Aの構成は上記実施の形態1と全く同一の構成であり、また、上側の第2運動案内部200Bが下側の第1運動案内部200Aと異なる点は、上下逆配置となっている点と、一対の軌道レール202、202の方向が直交配置となっている点と異なるだけで、基本的な構成は全く同一であるので、上記実施の形態と同一の構成部分については同一の符号を付して、その説明は省略する。

【1036】特に、本実施の形態にあっては、免震装置の建物支持機構として利用する場合、一方の軌道レール202が不図示の基礎床に固定され、他方の軌道レール202に建築物が固定される。そして、地震の振動エネルギーにより建築物が上下に配置されたレール本体部204、204に沿って水平方向に移動するが、各軌道レール202、202が上下に湾曲する円弧形状となっているので、最下位点から振動方向に移動するにつれて建築物が上方に持ち上げられて運動エネルギーが位置エネルギーに変換されて停止し、重力によって最初の位置に戻る。このように何回か振り子運動を繰り返した後、軌道レール102、202の最下位点にて停止する。本実施の形態においても、図11に示した従来例と同様に、複数の傾斜吸収式曲線ローラ案内装置100によ

15

て建築物を基礎床に対して支持するもので、水平の姿勢を保った状態で建築物が各軌道レール2(1)2、2(1)2に沿った曲線運動をする。移動ブロック2(1)3Aの一方の軌道レール2(1)2の長手方向に沿う運動は、前記樽形ローラ列12と鼓形ローラ列21の転動によって案内される。移動ブロック2(1)3Aが第1軌道レール2(1)2に沿って移動するにつれて移動ブロック2(1)3Aが傾斜する。一方、建築物に固定される軌道レール2(1)2は水平状態を維持するので、この軌道レール2(1)2に対して移動ブロック2(1)3Aが傾斜することになる。この傾斜が前記樽形ローラ列12と鼓形ローラ列21のレール本体部2(1)4に対する幅方向の円弧面に沿ったすべりによって吸収される。また、建築物の曲線運動の際の各ローラの運動摩擦抵抗によっても振動エネルギーが吸収される。本実施の形態の場合には、たとえば、移動ブロック2(1)3Aが一方の軌道レール2(1)2の長手方向に沿って運動する際には、樽形ローラ列12と鼓形ローラ列21の転がり摩擦と、樽形ローラ列12と鼓形ローラ列21のレール本体部2(1)4に対する幅方向の円弧面に沿ったすべり摩擦が作用する。また、移動ブロック2(1)3Aが他方の軌道レール2(1)2の長手方向に沿って運動する際には、他方の樽形ローラ列12と鼓形ローラ列21の転がり摩擦と一方の樽形ローラ列12と鼓形ローラ列21の一方のレール本体部2(1)4に対する幅方向の円弧面に沿ったすべり摩擦が作用する。このように、移動ブロック2(1)3Aが移動する場合に、各ローラの転がり摩擦だけでなくすべり摩擦が作用するので、振動減衰効果が高まるという効果が得られる。

【0037】実施の形態7. 次に本発明の実施の形態7について説明する。図13にはこの実施の形態7に係るローラ案内装置を示している。この実施の形態7は、実施の形態5の上下の軌道レールをそれぞれ2本ずつ平行に配置し、4つの移動ブロック2(1)3Aによって井桁状に組んだ構成である。軌道レール2(1)2および移動ブロック2(1)3A等の各部の構成は上記実施の形態5、6と全く同一なので、実施の形態5、6の説明を援用し、重複した説明は省略する。図中には上記実施の形態5、6と同一の符号を付した。図示例では、上側の2本の軌道レール2(1)2、2(1)2が四角形状の連結プレート3(1)1によって連結され、下側の軌道レール2(1)2、2(1)2も四角形状の連結プレート3(1)2によって連結されている。本実施の形態3のように複数本の軌道レール2を有する構成にすれば、相手取り付け面に安定して設置することができるので、実施の形態6のように一本の軌道レールを取り付ける場合に比べて組み付けが簡単になる。特に、上下一対ずつの軌道レール2(1)2、2(1)2；2(1)2、2(1)2を連結プレート3(1)1、3(1)2によって予め平行に組み付けておけば、取り付け時に平行度を出す必要がなく、組み付け性がより向上する。なお、この実施の形態では軌道レール2(1)2を上下2本ずつ平行に配置

(9)

特開2000-291653

16

したが、上下の軌道レール2(1)2の少なくとも一方をそれぞれ複数本ずつ平行に配置し、移動ブロック2(1)3Aを各軌道レール2(1)2の交差部にそれぞれ設けるようにすればよい。たとえば、上下の軌道レールの内、一方を1本とし他方を2本とする構成、一方を2本とし他方を3本以上とする構成、両方を3本ずつ以上とする構成等種々の構成をとることが可能である。

【0038】実施の形態8. 次に本発明の実施の形態8について説明する。図14には本発明の実施の形態8に係るテーブル案内装置が示されている。この実施の形態では、上記実施の形態5に記載の曲線ローラ案内装置を複数、この実施の形態では2列並列に配置し、この2列の直線ローラ案内装置1、1を介してテーブル3(1)1の直線運動を案内するようにしたものである。

【0039】すなわち、平行に配列された2本の軌道レール2、2が基台3(1)2に固定され、これらの軌道レール2、2に組み付けられる各移動ブロック3、3間を連結するようにテーブル3(1)1が固定されている。直線ローラ案内装置1については、実施の形態1と全く同一の構成なので、同一の構成部分については同一の符号を付してその説明は省略する。実施の形態1の直線ローラ案内装置単独では搬送案内としては実用的でなく、実施の形態1の直線ローラ案内装置と平行に他の案内機構と対でテーブル案内装置が構成される。この実施の形態4では、上記実施の形態1の直線ローラ案内装置1、1を一对用いたものである。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に係る発明によれば、樽形ローラ列および鼓形ローラ列を使用しているので、ボールを用いた場合に比べて高剛性のローラ案内装置を実現できる。また、上方からの荷重はレール本体部上面に接触する樽形ローラ列で支持し、下からの浮き上がり荷重はレール本体部下面に接触する鼓形ローラ列で支持し、上下両方向からの荷重を支持することができる。また、レール本体部の幅方向断面形状が円弧形状となっているので、樽形ローラおよび鼓形ローラがレール本体部の上面および下面円弧に沿ってすべり、移動ブロックは円弧移動可能である。したがって、移動ブロックと軌道レールの取り付け誤差、たとえば移動ブロックと軌道レールの相手取り付け面間の平行度の狂い等があっても、この取り付け誤差に応じて移動ブロックがレール本体部に沿って円弧移動して取り付け誤差が吸収される。また、移動ブロックが円弧移動しても、円弧形状のレール本体部に対する樽形ローラおよび鼓形ローラの接触状態は変化しない。さらに、衝撃荷重が作用した場合、レール本体部の左右張り出し部が弾性変形して衝撃荷重を吸収し、樽形ローラおよび鼓形ローラの端部に過大な応力は作用しない。このように、本発明によれば、高剛性で自動調芯性を兼ね備え、かつ耐衝撃性に優れた直線ローラ案内装置を実現できる。また、転動体と

(10)

特開2000-291653

17

しての樽形ローラと鼓形ローラは、各ローラの中心軸に対して直交する断面の直径が中央部と軸方向両端部において相違するので、その軸方向位置で円周長さが異なり、転動時に差動すべりが生じる。この差動すべりによって減衰性を持たせることができる。なお、このローラ案内装置単体ではレール本体部の幅方向円弧形状に沿って自由度を有するので横方向荷重を支持できない。しかし、テーブル等に組み付ける場合には、このローラ案内装置同士、あるいはこのローラ案内装置と別のローラやボール等の別構造の各転がり案内機構と一対で使用され、移動ブロックをテーブル等の被案内部材を組み付けた状態では移動ブロックは円弧方向に移動できないので、横方向荷重についても支持することができ、基本的

に上下左右4方向の荷重を支持できる。  
【0041】請求項2に係る発明は、樽形ローラの中心軸を通る面で切断した円弧状の外形線の曲率半径を前記レール本体部の左右張り出し部上面の円弧状の幅方向断面の曲率半径より僅かに小さく設定したことにより、レール本体部の張り出し部上面に対して樽形ローラの中央部が接触し、両端部が若干浮き上がる状態となり、軽荷重が作用している間は差動すべりによる抵抗はそれほど大きくなく軽快に移動し、切削時等の重荷重作用時には樽形ローラが圧縮されて両端部まで全長にわたってレール本体部上面に接触し、差動すべりが大きくなって減衰性を高めることができる。

【0042】請求項3に係る発明は、レール本体部上面のベース部に対応する領域に、レール固定用のボルト穴を開口させ、軌道レールを上面側から固定可能としたことにより、取り付け作業性が向上する。

【0043】請求項6に係る発明は、請求項1乃至4に記載のローラ案内装置を上下逆向きにして各軌道レールを直交配置とし、2つのブロック本体部を背面合わせとして一体化し一つの移動ブロックとしたことにより、基礎に対して移動物体を2軸方向に平行に案内することができる。

【0044】特に、軌道レールを曲線状のレールとすると、移動ブロックの軌道レールの長手方向に沿う曲線運動は一方の軌道レールとブロック本体部の間の樽形ローラ列と鼓形ローラ列の転動によって案内され、この曲線運動による他方のブロック本体部の他方の軌道レールに対する傾きは、この他方のブロック本体部と軌道レール間の樽形ローラ列と鼓形ローラ列の幅方向のすべりによって吸収することができる。このように樽形ローラ列および鼓形ローラ列は、転がり案内だけではなく傾斜吸収機構としても機能するので、ブロック本体部間に弾性体や自在継ぎ手等の傾斜吸収機構が不要となり、構造が簡素化できると共にローラの荷重支持特性を生かして支持し得る最大荷重を可及的に大きくすることができる。この曲線状の軌道レールを免震装置の建物支持機構として利用する場合、建築物が地震の震動エネルギーにより曲線

18

状の各軌道レールに沿って水平方向に移動するが、最下点位置から長手方向に移動するにつれてその位置が高くなるので、運動エネルギーが位置エネルギーに変換されて停止し、重力によって最初の位置に戻ろうとする。このように何回か繰り返す運動を繰り返したのち、各軌道レールの最下位点にて停止する。この繰り返す運動の際に各ローラの摩擦抵抗によって振動が減衰していくが、転がり摩擦だけでなくすべり摩擦が作用するので、振動減衰効果が高まるという効果もある。

【0045】また、このローラ案内装置は、2軸方向のミスアライメントを吸収可能である。すなわち、一方の軌道レールに対するブロック本体部の幅方向左右の傾きは一方の軌道レールの円弧状のレール本体部に沿う円弧状のすべりによって吸収され、他方の軌道レールに対するブロック本体部の幅方向左右の傾きは他方の軌道レールの円弧状のレール本体部に沿う円弧状のすべりによって吸収される。このローラ案内装置の場合、免震装置の建物支持機構に用いることが好適である。すなわち、工作機械等の精密機械と異なり全く異なり、建築物と基礎床の精度は期待できない。このように取り付け面が傾きに対しても、第1、第2樽形ローラ列および第1、第2鼓形ローラ列は自在継ぎ手のように傾斜吸収機構として機能するので、取り付け面の精度に関わらず円滑に移動する。

【0046】請求項7に係る発明は、請求項6に記載の直交配置される上下の軌道レールの少なくとも一方を複数本平行に配置し、移動ブロックを上下の各軌道レールの交差部にそれぞれ設けたことにより、相手取り付け面に安定して設置することでき、また、軌道レールを一つずつ取り付ける場合に比べて組み付けが簡単になる。

【0047】請求項8に係るテーブル案内装置は、請求項1乃至5のいずれかの項に記載のローラ案内装置を複数並列に配置し、該複数のローラ案内装置を介してテーブルの案内をすることにより、2つの軌道レールの取り付け精度が悪い場合に最善である。たとえば、2つの軌道レールの平行度に狂いがある場合、上下方向の狂いは、樽形ローラ列および鼓形ローラ列がレール本体部の上面および下面の幅方向円弧に沿ってすべり各移動ブロックが幅方向に傾いて自動調整される。また、左右方向の平行度の狂いがある場合、各樽形ローラ列と鼓形ローラ列の各ローラ軸が幅方向円弧状のレール本体部の長手方向と直交する断面に対して斜めに傾くことになるが、本発明のローラは樽形および鼓形に構成されているので円筒ローラのようにエッジが鋭角でないのでエッジロードが緩和される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1(A)はこの発明の実施の形態1に係るローラ案内装置の正面縦断面図、同図(B)は同図(A)の変形例を示す図である。

【図2】 図2(A)は図1(A)の装置の概略斜視

(11)

特開2000-291653

19

図 同図 (B) は図 1 (A) の装置の移動ブロックを I-I 線に沿う断面で示した側面図である。

【図 3】 図 3 (A) は図 1 の装置の正面図、同図 (B) は図 1 の装置の平面図、同図 (C) は図 1 の装置の側面図である。

【図 4】 図 4 は図 1 の装置の樽形ローラの保持ベルトを示すもので、同図 (A) は正面図、同図 (B) は平面図、同図 (C) は同図 (A) の C-C 線断面図、同図 (D) は同図 (B) の側面図である。

【図 5】 図 5 は図 1 の装置の鼓形ローラの保持ベルトを示すもので、同図 (A) は正面図、同図 (B) は平面図、同図 (C) は同図 (A) の C-C 線断面図、同図 (D) は同図 (B) の側面図である。

【図 6】 図 6 (A) は図 1 (A) の軌道レール固定位置の変形例を示す図、図 6 (B) は図 1 (B) の軌道レールの固定位置の変形例を示す図である。

【図 7】 図 7 はこの発明の実施の形態 2 に係るローラ案内装置の一部破断正面図である。

【図 8】 図 8 は図 7 の装置の平面図である。

【図 9】 図 9 はこの発明の実施の形態 3 に係るローラ案内装置を示すもので、同図 (A) は上方の連結プレートを外して示す平面図、同図 (B) は正面図、同図 (C) は側面図である。

【図 10】 図 10 はこの発明の実施の形態 4 に係るテーブル案内装置を示すもので、同図 (A) は平面図、同図 (B) は側面図である。

【図 11】 図 11 (A) はこの発明の実施の形態 5 に係るローラ案内装置の正面縦断面図、同図 (B) は同図 (A) の装置の移動ブロックを I-I 線に沿う断面で示した側面図である。

【図 12】 図 12 はこの発明の実施の形態 6 に係るローラ案内装置の一部破断正面図である。

【図 13】 図 13 はこの発明の実施の形態 7 に係るローラ案内装置を示すもので、同図 (A) は上方の連結プ\*

20

\* レートを外して示す平面図、同図 (B) は正面図、同図 (C) は側面図である。

【図 14】 図 14 はこの発明の実施の形態 8 に係るテーブル案内装置を示すもので、同図 (A) は平面図、同図 (B) は側面図である。

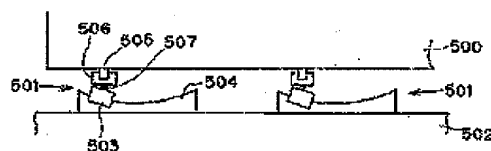
【図 15】 図 15 は従来の傾斜織機付き曲線ローラ案内装置の使用状態の一例を示す概略図である。

【図 16】 図 16 は従来のローラ案内装置の一例を示す概略図である。

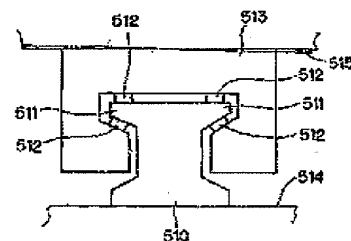
【符号の説明】

- 1 ローラ案内装置
- 2、202 軌道レール
- 3、3A 移動ブロック
- 4、204 レール本体部、第 1、第 2 レール本体部
- 41 左右張り出し部
- 5、205 ベース部、第 1、第 2 ベース部
- 6 ブロック本体部
- 7 空間
- 8 駒部
- 9 支持片部
- 10 ローラ軌道溝
- 11 ローラ軌道溝
- 12 樽形ローラ列
- 13 樽形ローラ
- 14 ローラ転動面
- 15 ローラ逃げ穴
- 16 方向転換路
- 17 エンドプレート
- 18 ローラ転動面
- 19 ローラ逃げ穴
- 20 方向転換路
- 21 鼓形ローラ列
- 22 鼓形ローラ
- 23 ローラ保持ベルト

【図 15】



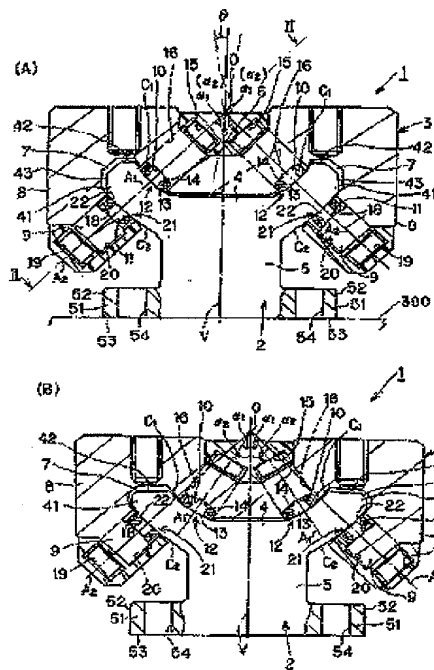
【図 16】



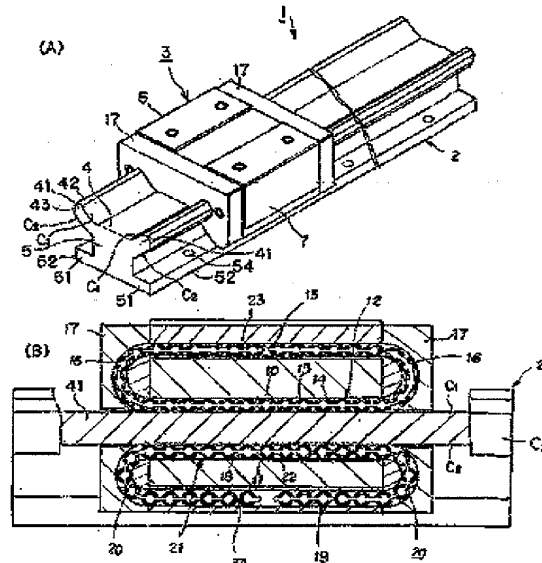
(12)

特開2000-291653

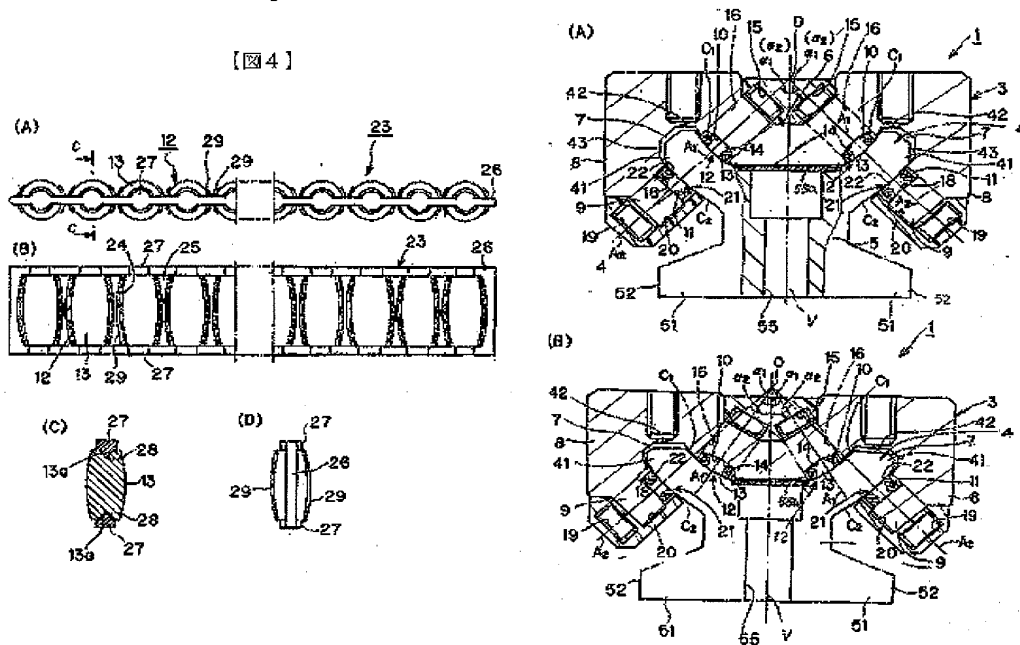
【図1】



【図2】



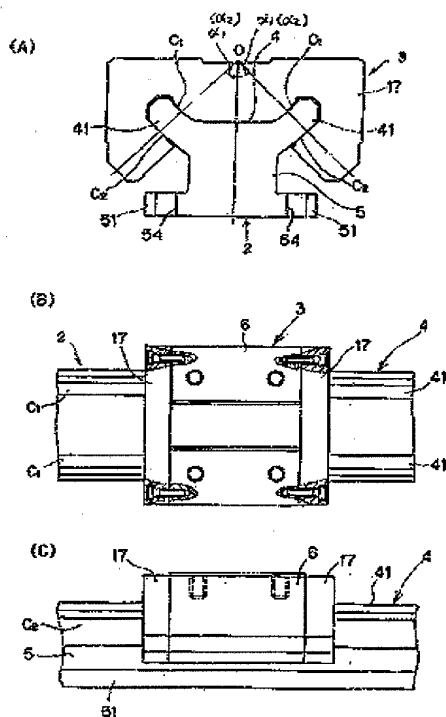
【図6】



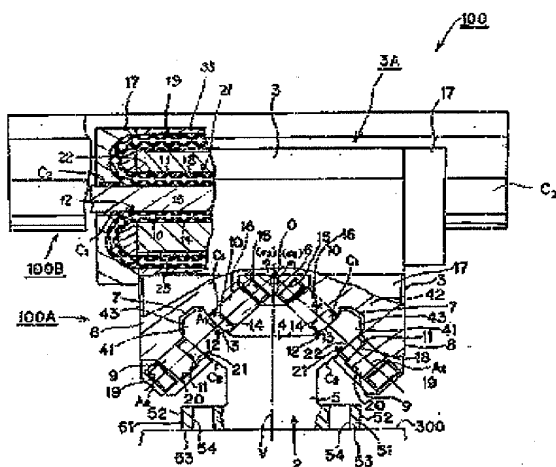
(13)

特開2000-291653

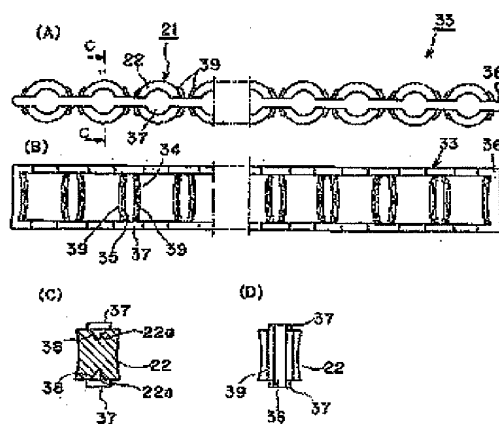
【図3】



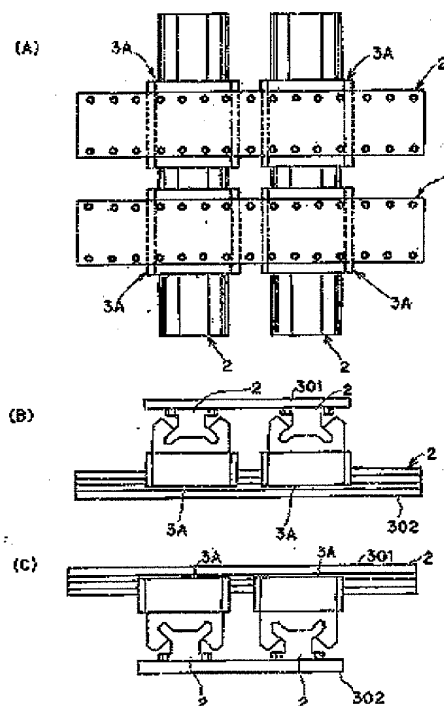
【図7】



【図5】



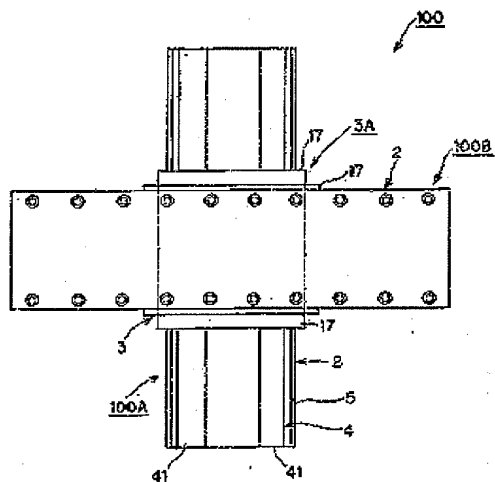
【図9】



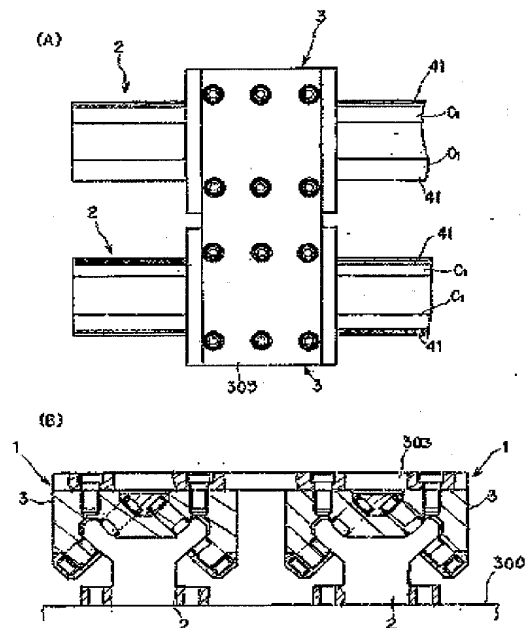
(14)

特開2000-291653

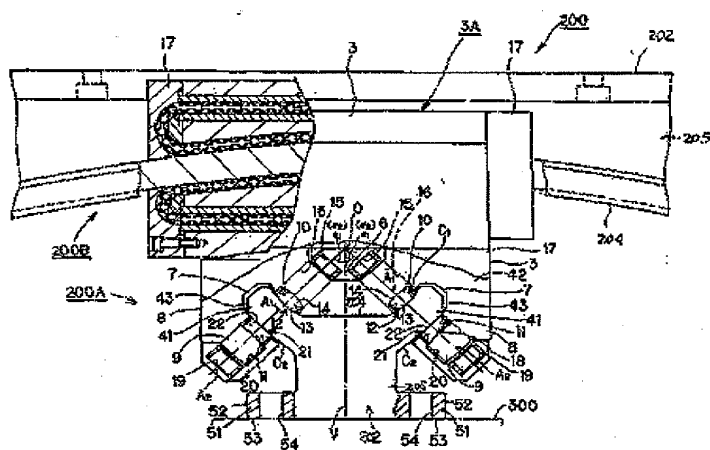
【図8】



【図10】



【図12】

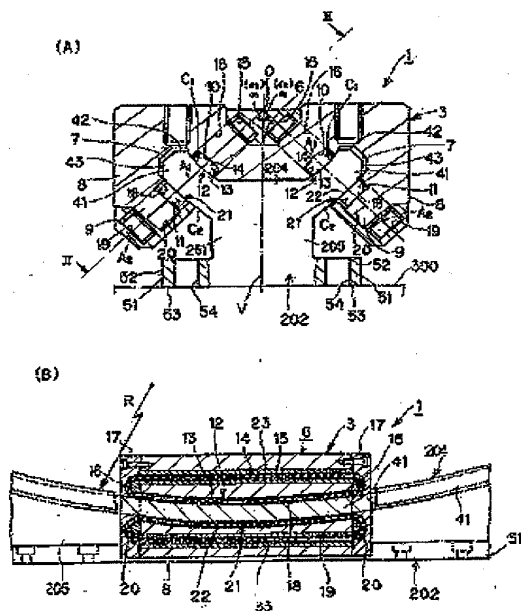




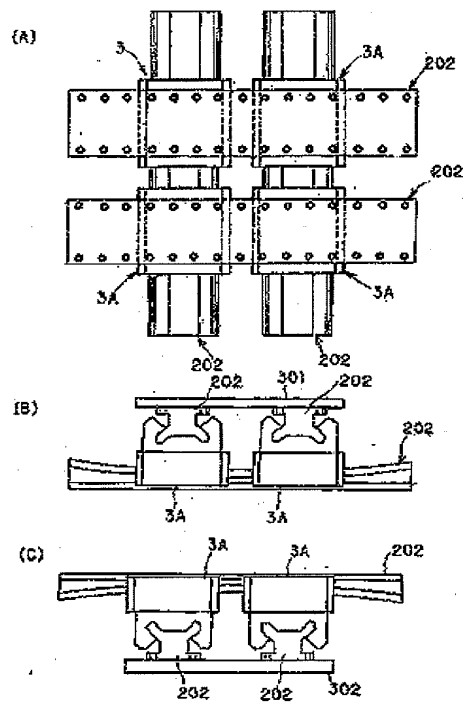
(15)

特開2000-291653

【図11】



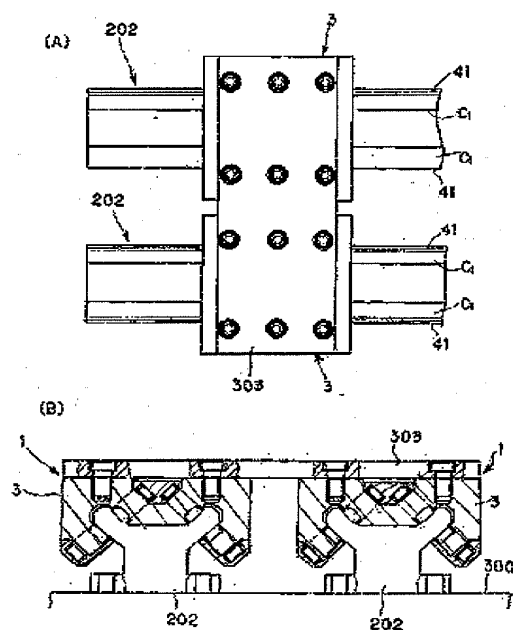
【図13】



(16)

特開2000-291653

【図14】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3J104 AA03 AA19 AA26 AA27 AA36  
 AA64 AA69 AA74 AA76 BA01  
 BA21 DA13

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The body section of a rail prolonged in a longitudinal direction, and the base section which supports the crosswise center section of this body section of a rail, The orbital rail which made the crosswise cross-section configuration of the overhang section jutted out of the base section of a preparation and said body section of a rail over right and left the radii configuration which curves so that it may project in a base section side, and made the top face and inferior surface of tongue of each overhang section the concentric circular radii configuration, The top face of said body section of a rail, the block body section which counters, and the leg of a Uichi Hidari pair which projects caudad from the crosswise both ends of this block body section, The piece section of support which projects toward the crosswise core side of an orbital rail from this leg, and counters with the right-and-left overhang section inferior surface of tongue of said body section of a rail, The barrel shape roller train constituted with many barrel shape rollers infixed free [ rolling ] along with the longitudinal direction of the body section of a rail between preparation \*\*\*\*\* and each overhang section top face of said block body section and the body section of a rail, The roller guide apparatus characterized by coming to have the hard drum form roller train constituted with many hard drum form rollers infixed free [ rolling ] along with the longitudinal direction of the body section of a rail between the right-and-left overhang section inferior surfaces of tongue of the piece section of right-and-left support of said block body section, and the body section of a rail.

[Claim 2] The roller guide apparatus according to claim 1 characterized by setting up slightly small the radius of curvature of the visible outline of the shape of radii cut in respect of passing along the medial axis of a barrel shape roller from the radius of curvature of the crosswise cross section of the shape of radii on the top face of the right-and-left overhang section of said body section of a rail.

[Claim 3] The roller guide apparatus according to claim 1 or 2 characterized by having made the field corresponding to the base section on the top face of the body section of a rail carry out opening of the bolthole for rail immobilization, and making an orbital rail it fixable from a top-face side.

[Claim 4] An orbital rail is a roller guide apparatus according to claim 1 to 3 characterized by being the rail of the shape of a straight line prolonged in the shape of a straight line in a longitudinal direction.

[Claim 5] An orbital rail is a roller guide apparatus according to claim 1 to 3 which is the rail of the shape of a curve which curves so that it may project in a slip block and the opposite side along with a longitudinal direction.

[Claim 6] The roller guide apparatus characterized by having made the roller guide apparatus given in claim 1 thru/or one term of 5 into the vertical reverse sense, having considered each orbital rail as rectangular arrangement, having unified the two block body sections as tooth-back doubling, and considering as one slip block.

[Claim 7] The roller guide apparatus characterized by having arranged at least one side of the orbital rail of the upper and lower sides according to claim 6 by which rectangular arrangement is carried out to two or more parallel, and preparing a slip block in the intersection of each up-and-down orbital rail, respectively.

[Claim 8] The table guide apparatus characterized by arranging a roller guide apparatus given in claim 1 thru/or one term of 5 to two or more juxtaposition, and guiding a table through these two or more roller guide apparatus.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the roller guide apparatus used for the interior of proposals, such as a machine tool and a base-isolating device of a building, and the table equipment using it.

[0002]

[Description of the Prior Art] As a rolling element of a guide apparatus, it rolls and it is [ distortion of geometrically as opposed to a compressive load in the direction of a roller is small, and ] more advantageous than a ball that it uses a roller rather than a ball in order to carry out heavy loading support since pressure resistance is also high. As such a roller guide apparatus, as shown, for example in drawing 16 , the cylinder-like roller 512,512 is arranged on the top face and inferior surface of tongue of a shoulder 511 of the orbital rail 510, and the configuration which roll and a slip block 513 is made to guide along with the orbital rail 510 through this roller 512,512 can be considered.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the case of a roller 512, in order that there may be no automatic alignment nature unlike a ball, as the two-dot chain line in drawing shows according to an installation error etc., when the pedestal 514 in which the orbital rail 510 is attached, and the parallelism of the interior material 515 of a proposal-ed in which a slip block 513 is attached are bad, excessive stress occurs to the right-and-left both ends of a roller 512, and there is a possibility that a roller 512 and an orbital plane may be damaged. Although not damaged, there was a problem that endurance worsened that it is easy to wear out. Moreover, even if attached with high precision, when an impact load acts, a possibility that excessive stress may act is in the right-and-left both ends of a roller 512.

[0004] On the other hand, although a straight-line guide apparatus aims at making a sliding friction as small as possible and guiding it lightly, as a result of improvement in the speed progressing in a machine tool in recent years, if a sliding friction is small, the problem of the vibration at the time of cutting etc. becoming large, and having a bad influence on process tolerance has arisen. Raising attenuation nature, using positively the differential skid which rolls and originates at the difference of the diameter of a ball in the center and periphery of the contact section in the case of a guide apparatus using the ball as this cure is made (for example, refer to JP,7-35136,A). however -- the thing using the roller 512 of the shape of an above-mentioned cylinder -- method \*\* of die length of a roller 512 -- since the path was the same in every location, a differential skid could not be used, but there was a problem that attenuation nature could not fully be raised. Moreover, the roller guide apparatus 501 used for base-isolating devices, such as a building as shown in drawing 15 , from the former is also known. Namely, the 1st orbital rail 504 which curves so that it may project downward which is fixed to a foundation 502, The 2nd orbital rail 505 which is prepared so that it may intersect perpendicularly with the 1st orbital rail 504 above this 1st orbital rail 504, and is fixed to a building 500, The 1st slip block 503 attached to the top face of this 1st orbital rail 504 free [ migration ] through a non-illustrated roller train, It has composition equipped with the inclination absorber style 507 which connects the 2nd slip block 506 attached to the inferior surface of tongue of the 2nd orbital rail 505 free [ migration ] through a non-illustrated roller train, and the 1st slip block 505 and

the 2nd slip block 506, and absorbs a relative inclination. Considering the case where the 1st slip block 503 moves to a longitudinal direction from the lowest point of the 1st orbital rail 504, since curvilinear motion of the 2nd orbital rail 505 fixed to a building 500 to whenever [ tilt-angle / of the longitudinal direction of 1st slip block 503 top face ] changing is carried out with a level condition, the inferior surface of tongue of the 2nd slip block 506 is also still a level condition. If it remains as it is, between the 2nd slip block 506 and the 2nd orbital rail 505, excessive stress acts, and it is damaged, or the 1st slip block 503 does not move. Then, the inclination between the 1st and 2nd slip block 503,506 is absorbed by the inclination absorber style 507 from the former. as an inclination absorber style 507, an elastic body is intervened from the former -- making -- the elastic deformation -- the inclination was absorbed and the universal joint was used. However, since the maximum load which can be supported is dependent on an elastic body when an elastic body is used as an inclination absorber style, high load-bearing capacity of roller guidance cannot be employed efficiently. Moreover, since the maximum load which can be supported was dependent on the universal joint also when a universal joint was used as an inclination absorber style 507, high load-bearing capacity of roller guidance could not be employed efficiently too, and there was a problem that structure became complicated.

[0005] The place which it was made in order that this invention might solve the problem of the above-mentioned conventional technique, and is made into the purpose uses the roller of high rigidity compared with a ball, moreover is excellent also in automatic alignment nature and shock resistance, and is to offer the roller guide apparatus and table guide apparatus which also have attenuation nature further. Moreover, when applying to a base-isolating device etc., it is in making an inclination absorbable and making an inclination absorber style unnecessary by the skid of a roller.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, invention concerning this claim 1 The body section of a rail prolonged in a longitudinal direction, and the base section which supports the crosswise center section of this body section of a rail, The orbital rail which made the crosswise cross-section configuration of the overhang section jutted out of the base section of a preparation and said body section of a rail over right and left the radii configuration which curves so that it may project in a base section side, and made the top face and inferior surface of tongue of each overhang section the concentric circular radii configuration, The top face of said body section of a rail, the block body section which counters, and the leg of a Uichi Hidari pair which projects caudad from the crosswise both ends of this block body section, The piece section of support which projects toward the crosswise core side of an orbital rail from this leg, and counters with the right-and-left overhang section inferior surface of tongue of said body section of a rail, The barrel shape roller train constituted with many barrel shape rollers infixed free [ rolling ] along with the longitudinal direction of the body section of a rail between preparation \*\*\*\*\* and each overhang section top face of said block body section and the body section of a rail, It is characterized by coming to have the hard drum form roller train constituted with many hard drum form rollers infixed free [ rolling ] along with the longitudinal direction of the body section of a rail between the right-and-left overhang section inferior surfaces of tongue of the piece section of right-and-left support of said block body section, and the body section of a rail. Since the barrel shape roller train and the hard drum form roller train are being used for this roller guide apparatus, it can realize the roller guide apparatus of high rigidity compared with the case where a ball is used. Moreover, the load from the upper part is supported in the barrel shape roller train in contact with the body section top face of a rail, and the relief load from the bottom can be supported in the hard drum form roller train in contact with the body section inferior surface of tongue of a rail, and can support the load from vertical both directions. moreover -- since the crosswise cross-section configuration of the body section of a rail is a radii configuration -- a barrel shape roller and a hard drum form roller - - the top face and inferior-surface-of-tongue radii of the body section of a rail -- meeting -- sliding -- a slip block -- radii -- it is movable. Therefore, even if the installation error of a slip block and an orbital rail, for example, a slip block, and an orbital rail sue and there is deviation of face-to-face parallelism etc., according to this installation error, a slip block carries out radii migration along with the body section of a rail, and an installation error is absorbed. Moreover, even if a slip block carries out radii migration, the contact condition of the barrel shape roller to the body section of a rail of a

radii configuration and a hard drum form roller does not change. Furthermore, when an impact load acts, the right-and-left overhang section of the body section of a rail can carry out elastic deformation, an impact load can be absorbed, and it can prevent that excessive stress acts on the edge of a barrel shape roller and a hard drum form roller. Thus, according to this invention, the straight-roller guide apparatus which had automatic alignment nature with high rigidity, and was excellent in shock resistance is realizable. Moreover, since the diameter of the cross section which intersects perpendicularly to the medial axis of each roller is different in a center section and shaft-orientations both ends, periphery lengths differ in the shaft-orientations location, and a differential skid produces the barrel shape roller and hard drum form roller as a rolling element at the time of rolling. Attenuation nature can be given by this differential skid. In addition, in this roller guide apparatus simple substance, since it has a degree of freedom in accordance with the crosswise radii configuration of the body section of a rail, side load cannot be supported. However, since \*\*\*\*\* of another structures, such as a roller different from these roller guide apparatus or this roller guide apparatus and a ball, is used by the \*\*\*\*\* device and the pair, and a slip block cannot move a slip block in the direction of radii where interior material of a proposal-ed, such as a table, is attached when attaching to a table etc., it can support also about side load and the load of four-directions 4 direction can be supported fundamentally.

[0007] Invention concerning claim 2 is characterized by setting up slightly small the radius of curvature of the visible outline of the shape of radii cut in respect of passing along the medial axis of a barrel shape roller from the radius of curvature of the crosswise cross section of the shape of radii on the top face of the right-and-left overhang section of said body section of a rail. If it does in this way, the center section of the barrel shape roller will contact to the overhang section top face of the body section of a rail. While both ends will be in the condition of coming floating a little and the light load is acting, the resistance by the differential skid moves lightly so greatly. A barrel shape roller is compressed at the time of the heavy loading operations at the time of cutting etc., the body section top face of a rail is contacted covering an overall length to both ends, a differential skid becomes large, and attenuation nature can be raised. For example, it is desirable to set the radius of curvature of the visible outline of the shape of radii cut in respect of passing along the medial axis of a barrel shape roller as the range of about 0.95 to 0.99 of the radius of curvature of the crosswise cross section of the shape of radii on said top face of the body section of a rail. Thus, if it sets up, a differential skid will act effectively.

[0008] Invention concerning claim 3 is characterized by having made the field corresponding to the base section on the top face of the body section of a rail carry out opening of the bolthole for rail immobilization, and making an orbital rail it fixable from a top-face side. If it does in this way, installation workability will improve. An orbital rail is good also as a rail of the shape of a straight line prolonged in the shape of a straight line in a longitudinal direction like according to claim 4, and good also as a rail of the shape of a curve according to claim 5 which curves like so that it may project in a slip block and the opposite side along with a longitudinal direction.

[0009] Invention concerning claim 6 is characterized by having made the roller guide apparatus given in claim 1 thru/or one term of 5 into the vertical reverse sense, having considered each orbital rail as rectangular arrangement, having unified the two block body sections as tooth-back doubling, and considering as one slip block. Here, with unification, it contains in both the case where two slip blocks of another object are combined in one with a bolt etc., and the case of really being fabricated with one ingredient without a joint. If it does in this way, a migration body can be guided in parallel with the biaxial direction to a foundation. If an orbital rail is used as a curve-like rail, the curvilinear motion in alignment with the longitudinal direction of the orbital rail of a slip block will be guided by the rolling motion of one orbital rail, the barrel shape roller train between the block body sections, and a hard drum form roller train. The inclination to the orbital rail of another side of the block body section of another side by this curvilinear motion is absorbable with the skid of the cross direction of the block body section of this another side, the barrel shape roller train between orbital rails, and a hard drum form roller train. Thus, since a barrel shape roller train and a hard drum form roller train roll and function also not only as guidance but as an inclination absorber style, inclination absorber styles, such as an elastic body and a universal joint, become unnecessary between the block body sections, and they can enlarge maximum load which can be supported taking advantage of the load-

bearing property of a roller as much as possible while they can simplify structure. although a building moves horizontally along with each orbital curve-like rail by the shock energy of an earthquake when using the orbital rail of the shape of this curve as a building support device of a base-isolating device, it moves to a longitudinal direction from the lowest point location -- since it is alike, it takes and that location becomes high, kinetic energy will be changed into potential energy, will stop, and will return to the first location with gravity -- it carries out. Thus, after repeating pendulum movement several times, it stops at the lowest point of each orbital rail. Although vibration declines with the frictional resistance of each roller in the case of this pendulum movement, since not only rolling friction but sliding friction acts, it is effective in the periodic-damping effectiveness increasing. Moreover, this roller guide apparatus can absorb the misalignment of the biaxial direction. That is, the inclination of crosswise right and left of the block body section to one orbital rail is absorbed by the skid of the shape of radii in alignment with the body section of a rail of the shape of radii of one orbital rail, and the inclination of crosswise right and left of the block body section to the orbital rail of another side is absorbed by the skid of the shape of radii in alignment with the body section of a rail of the shape of radii of the orbital rail of another side. In the case of this roller guide apparatus, it is suitable to use for the building support device of a base-isolating device. That is, unlike precision instruments, such as a machine tool, it completely differs, and the precision of a building and the baseplate cannot be expected. Thus, since the 1st and 2nd barrel shape roller train and the 1st and 2nd hard drum type roller train function as an inclination absorber style like a universal joint also to an inclination, the clamp face is not concerned with the precision of the clamp face, but moves smoothly.

[0010] Invention concerning claim 7 arranges at least one side of the orbital rail of the upper and lower sides according to claim 6 by which rectangular arrangement is carried out to two or more parallel, and is characterized by preparing a slip block in the intersection of each up-and-down orbital rail, respectively. If it does in this way, it will sue and attachment will become easy compared with the case stabilized and installed in a field where can carry out things and every one orbital rail is attached.

[0011] The table guide apparatus concerning claim 8 arranges a roller guide apparatus given in claim 1 thru/or one term of 5 to two or more juxtaposition, and is characterized by guiding a table through these two or more roller guide apparatus. Like [ in the case of cast shaping and a welded construction ], this table equipment is the optimal, when the installation precision of two orbital rails is bad. For example, when deviation is in the parallelism of two orbital rails, a barrel shape roller train and a hard drum form roller train slide on the deviation of the vertical direction along with the crosswise radii of the top face of the body section of a rail, and an inferior surface of tongue, each slip block inclines crosswise and automatic alignment of it is carried out. Moreover, when there is deviation of the parallelism of a longitudinal direction, each roller shaft of each barrel shape roller train and a hard drum form roller train will incline aslant to the cross section which intersects perpendicularly with the longitudinal direction of the crosswise radii-like body section of a rail, but since the roller of this invention is constituted by the barrel shape and the hard drum form, the edge load which acts on the roller end section is eased.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Below, this invention is explained at a detail based on the gestalt of implementation of illustration.

Gestalt 1. drawing 1 thru/or drawing 4 of operation is a straight-roller guide apparatus concerning the gestalt 1 of implementation of this invention. This straight-roller guide apparatus 1 is equipped with the orbital rail 2 and the slip block 3 attached free [ migration ] along with this orbital rail 2. The body section 4 of a rail to which the orbital rail 2 extends in the shape of a straight line along with a longitudinal direction, The base section 5 which supports the crosswise center section which intersects perpendicularly with the longitudinal direction of this body section of rail 4 inferior surface of tongue, It has composition which made the crosswise cross-section configuration of the overhang sections 41 and 41 jutted out of the base section 5 of a preparation and said body section 4 of a rail over right and left the radii configuration which curves so that it may project in the base section 5 side, and made the top face C1 and inferior surface of tongue C2 of each overhang sections 41 and 41 the concentric circular radii configuration. The field corresponding to the base section 5 of



the crosswise center section of the body section 4 of a rail serves as a flat side.

[0013] The fixed flanges 51 and 51 jutted out over right and left are formed in the lower limit section of the base section 5 of the orbital rail 2. The Hidari top right corner sections 42 and 42 of said body section 4 of a rail are located on the same side parallel to the bases 53 and 53 of the above-mentioned fixed flanges 51 and 51. Furthermore, the right-and-left both ends 43 and 43 of the body section 4 of a rail and the right-and-left both ends 52 and 52 of the fixed flanges 51 and 51 are located on the same field of a right angle to the bases 53 and 53 of the fixed flanges 51 and 51. The Hidari top right corner sections 42 and 42 of the body section 4 of a rail serve as a flat side of predetermined width of face, and the right-and-left both ends 43 and 43 of the body section 4 of a rail and the right-and-left both ends 52 and 52 of the fixed flanges 51 and 51 are also constituted from a gestalt of this operation by the flat side of predetermined width of face.

[0014] If it does in this way, since it will become the cross-section I configuration which the cross-section configuration of the orbital rail 2 juts out over the vertical edge of the base section 5, and the right-and-left overhang sections 41 and 41 and the fixed flanges 51 and 51 of the body section 4 of a rail jut out over right and left, a section modulus becomes large and, in the vertical direction and \*\*\*\*\* , flexural rigidity increases. Therefore, big rigidity can be acquired with the minimum ingredient. Moreover, stability improves by jutting out the fixed flanges 51 and 51. Moreover, processing of the orbital rail 2 can be performed easily that it is easy to move the meat of an ingredient to the up-and-down body section 4 of a rail and the up-and-down fixed flanges 51 and 51 in the time of drawing processing etc. moreover, the Hidari top right corner sections 42 and 42 of the body section 4 of a rail, the body section 4 of a rail and the right-and-left side edge section 43 of the fixed flange 51, and 43; , since the bases 53 and 53 of 52, 52, and the fixed flanges 51 and 51 are located on the square neighborhood Curvature correction of the orbital rail 2 so that the Hidari top right corner section 42 of the body section 4 of a rail and 42 both ends may be located on the same side about a top face a side face -- the right-and-left both ends 43 of the body section 4 of a rail, and the fixed flange 51, and 43; -- a correction activity can be performed easily that what is necessary is just to set right so that 52 and 52 may be located on the same side. Moreover, with the gestalt of this operation, a bolthole 54 is formed in the right-and-left fixed flange 51 of the orbital rail 2, and immobilization of the orbital rail 2 in a pedestal 300 is enabled using this bolthole 54. If it does in this way, since installation of the orbital rail 2 can be performed from the upper part of the orbital rail 2, workability is good. <BR> [0015] The block body section 6 which a slip block 3 counters with the top face of said body section 4 of a rail, The legs 8 and 8 of a Uichi Hidari pair which separate the predetermined space 7 among the right-and-left both ends of said body section 4 of a rail, and project caudad in it from the crosswise both ends of this block body section 6, It projected toward the crosswise core side of the orbital rail 2 from the lower limit section of these legs 8 and 8, and has the right-and-left overhang section 41 of said body section 4 of a rail, and the piece sections 9 and 9 of support used as 41 inferior surfaces of tongue and the hook section which counters. It is between the right-and-left overhang section 41 of the body section 4 of a rail, 41 top faces, and block body section 6 inferior surface of tongue, and the every one train barrel shape roller train 12 is infixed in the field corresponding to the base section 5 free [ rolling ] along with the longitudinal direction of the body section 4 of a rail, respectively. This barrel shape roller train 12 is constituted by the barrel shape roller 13 of a large number with which it filled up over the circuit whole region established in the slip block 3. Moreover, between right-and-left overhang section 41 inferior surface of tongue of the body section 4 of a rail, and the piece section 9 of support, the hard drum form roller train 21 of every a single tier is infixed, respectively. It is constituted by many hard drum form rollers 22 with which it filled up also with this hard drum form roller train 21 over the circuit whole region established in the slip block 3.

[0016] The inferior surface of tongue of the block body section 6 has countered through the top face of the body section 4 of a rail, and a predetermined clearance, and the roller raceway grooves 10 and 10 of every a right-and-left line corresponding to the barrel shape roller train 12 are formed in the opposed face with the right-and-left overhang sections 41 and 41 of this block body section 6. The roller raceway groove 10 is an abbreviation cross-section rectangle-like, and the roller rolling contact surfaces of rolling element 14 of the cross-section radii configuration of the same curvature as the curvature of the top face C1 of the right-and-left overhang sections 41 and 41 of the body section 4

of a rail are formed in the raised bottom. Moreover, the roller recess path 15 which is located in a line with the block body section 6 in parallel with the roller raceway groove 10, and extends linearly is formed, the end plate 17 equipped with the turn way 16 of the U character configuration which opens the both ends of the above-mentioned roller raceway groove 10 and roller recess path 15 both ends for free passage is further fixed to the both ends of the block body section 6, and the roller circuit to which the roller recess path 15 of a no-load region is connected consists of roller raceway grooves 10 of a load load region.

[0017] Moreover, the top face of the piece section 9 of support of a slip block counters with the inferior surface of tongue of the right-and-left overhang sections 41 and 41 of the body section 4 of a rail, and is constituted, and the roller raceway groove 11 of one train corresponding to the hard drum type roller train 21 is formed in the top face of each piece section 9 of support, respectively. Each roller raceway groove 11 is a cross-section rectangle-like, and the roller rolling contact surfaces of rolling element 18 of a convex are formed in the lower base toward the same curvature top as the curvature of body section of rail 4 inferior surface of tongue. Moreover, the roller recess path 19 which extends linearly together with each roller raceway groove 11 is established in this piece section 9 of support, the turn way 20 of the U character configuration which opens the roller raceway groove 11 and the roller recess path 19 for free passage further is formed in an end plate 17, and the roller circuit to which the roller recess path 19 of a no-load region is connected consists of roller raceway grooves 11 of a load load region.

[0018] And the periphery cross-section configuration where the barrel shape roller 13 passes along the medial axis of a roller is a radii configuration in which a center section swells, and the radius of curvature of these radii is set up almost identically to the top face C1 of the body section 4 of a rail. It is desirable to set up slightly small the radius of curvature of the visible outline of the shape of radii cut in respect of passing along the medial axis of each barrel shape roller 13 especially from the radius of curvature of the crosswise cross section of the shape of radii of the right-and-left overhang section 41 of said body section 4 of a rail and 41 top faces C1.

[0019] If it does in this way, the center section of the barrel shape roller 13 of each barrel shape roller trains 12 and 12 will contact to the top face C1 of the right-and-left overhang sections 41 and 41 of the body section 4 of a rail. While both ends will be in the condition of coming floating a little and the light load is acting, the resistance by the differential skid moves lightly so greatly. The barrel shape roller 13 is compressed at the time of the heavy loading operations at the time of cutting etc., body section of rail 4 top face is contacted covering an overall length to both ends, a differential skid becomes large, and attenuation nature can raise. It is desirable to set the radius of curvature of the visible outline of the shape of radii specifically cut in respect of passing along the medial axis of the barrel shape roller 13 as the range of about 0.95 to 0.99 of the radius of curvature of the crosswise cross section of the shape of radii of body section of rail 4 top face. Thus, if it sets up, a differential skid will act effectively.

[0020] Moreover, the periphery cross-section configuration which passes along a roller medial axis is a radii configuration where the center section was narrow, and the hard drum form roller 22 is set up almost identically [ the radius of curvature of these radii ] to the inferior surface of tongue C2 of the body section 4 of a rail. In this case, it is desirable to set up slightly greatly the radius of curvature of the visible outline of the shape of radii cut in respect of passing along the medial axis of each hard drum form roller 22 from the radius of curvature of the crosswise cross section of the shape of radii of said body section of rail 4 inferior surface of tongue C2. You may set up so that it may be set as the range of about 0.95 to 0.99 of the radius of curvature of the visible outline of the shape of radii specifically cut in respect of the radius of curvature of the inferior-surface-of-tongue radii C2 of the body section 4 of a rail passing along the medial axis of the hard drum form roller 13 corresponding to the relation between the barrel shape roller 13 and body section of rail 4 top face C1, and according to working load conditions, it is set up suitably.

[0021] Moreover, the contact angle  $\alpha 1$  of the above-mentioned barrel shape roller 13 and the contact angle  $\alpha 2$  of the hard drum form roller 22 are set up according to a service condition. It considers as the angle with the contact angle lines A1 and A2 which connect the shaft-orientations center section (mid gear of a hard drum form roller) of the center of curvature O of the body section 4 of a rail, the barrel shape roller 13, and the hard drum form roller 22 to the perpendicular axis V

passing through the core of the body section 4 of a rail to make in the contact angles  $\alpha_1$  and  $\alpha_2$ . For example, what is necessary is just to set the contact angle  $\alpha_1$  of the barrel shape roller 13 to an about include angle smaller than 45 degrees, for example, 30 degrees, as are shown in drawing 1 (A), and each contact angles  $\alpha_1$  and  $\alpha_2$  of the barrel shape roller 13 and the hard drum form roller 22 are set up near 45 degrees, and it is shown in drawing 1 (B), when the load from the upper part is large in supporting an vertical and horizontal load with sufficient balance.

[0022] Furthermore, with the gestalt of this operation, the barrel shape roller train 12 is held with the flexible roller maintenance belt 23 at a single string. the band-like body 26 of a belt with which the abbreviation barrel shape-like receipt hole 24 where the barrel shape roller 13 is held was formed in the predetermined pitch through the spacer section 25 as this roller maintenance belt 23 was shown in drawing 4 , and the end-face maintenance plate 27 formed in the crosswise edge of each receipt hole 24 of this body 26 of a belt -- since -- it is constituted. Moreover, the piece 29 of engagement which engages with the cheek of the receipt hole 24 at the barrel shape roller 13, and holds the barrel shape roller 13 is formed. This end-face maintenance plate 27 contacts the roller end side of each barrel shape roller 13, a roller stabilizes for it and holds the shaft of each roller in the direction which intersects perpendicularly to the migration direction of a slip block, and the engagement heights 28 which engage with center-hole 13a prepared in the end face of the barrel shape roller 13 free [ rotation sliding ] are formed in that center. This end-face maintenance plate 27 is guided at the paries medialis orbitae of the roller raceway groove 10. Center-hole 13a is constituted by the cross-section triangle-like cone hole.

[0023] Moreover, the hard drum form roller train 21 is held with the flexible roller maintenance belt 33 at a single string. the band-like body 36 of a belt with which the approximately drum-shaped receipt hole 34 where the hard drum form roller 22 is held was formed in the predetermined pitch through the spacer section 35 as this roller maintenance belt 33 was shown in drawing 5 , and the end-face maintenance plate 37 formed in the crosswise edge of each receipt hole 34 of this body 36 of a belt -- since -- it is constituted. The piece 39 of engagement which engages with the hard drum form roller 22 in the receipt hole 34 order edge, and holds the hard drum form roller 22 is formed. This end-face maintenance plate 37 contacts the roller end side of the hard drum form roller 22, and stabilizes for it and holds the shaft of each roller in the direction which intersects perpendicularly to the migration direction of a slip block, and the engagement heights 38 which engage with center-hole 22a prepared in the end face of the hard drum form roller 22 free [ rotation sliding ] are formed in that center. This end-face maintenance plate 37 was guided at the paries medialis orbitae of each roller raceway groove 11, maintained the roller shaft in the direction which intersects perpendicularly to the migration direction of a slip block, and has prevented the so-called skew generating to which a roller shaft inclines to the direction which intersects perpendicularly to the migration direction of a slip block. Center-hole 22a is constituted by the cross-section triangle-like cone hole. Thus, with the gestalt of this operation, the rectilinear motion in alignment with the longitudinal direction of the orbital rail 2 of a slip block 3 is guided by the rolling motion of said barrel shape roller train 12 and the hard drum form roller train 21, and is enabling the change of a slip block 3 to the shape of radii crosswise [ of the body section 4 of a rail ] by the skid of said barrel shape roller train 12 along the top face and inferior surface of tongue of the body section 4 of a rail, and the hard drum form roller train 21.

[0024] Since the barrel shape roller train 12 of ball ratio \*\*\*\* quantity rigidity and the hard drum form roller train 21 are being used for the straight-roller guide apparatus of the gestalt of this operation, it can realize the straight-line guide apparatus of high rigidity. Moreover, since the load from the upper part is supported in the barrel shape roller train 11 in contact with body section of rail 4 top face and the relief load from the bottom is supported in the hard drum form roller train 21 in contact with body section of rail 4 inferior surface of tongue, the load from vertical both directions is supported and the thing of it can be carried out. On the other hand, in this straight-roller guide apparatus 1 simple substance, it has a degree of freedom in the direction of radii of the body section 4 of a rail. However, when attaching to a table etc., it is used by the various straight-line guidance devices and pairs of another structure, such as a roller different from these straight-roller guide apparatus 1 comrades or this straight-roller guide apparatus 1, or a ball. Since a slip block 3 cannot move a slip block 3 in the direction of radii where interior material of a proposal-ed, such as a table,

is attached In a single-sided part, it can support to the overall diameter section of the barrel shape roller 13 in contact with the hard drum form roller 22 and top-face radii in contact with the inferior-surface-of-tongue radii of the body section 4 of a rail also about side load, and the load of four-directions 4 direction can be supported fundamentally.

[0025] Support rigidity can be enlarged more by setting up the barrel shape roller 12 queue length of upper 2 trains for a long time especially. For example, though it is the configuration of an upper single tier and bottom 2 train by setting the die length of the barrel shape roller train 12 in contact with body section of rail 4 top face as the about 2-time hard drum form roller 22 roller die length by the side of an inferior surface of tongue for a long time, considering as the configuration of loads, such as four directions, is also possible. moreover -- since the crosswise cross-section configuration of the body section 4 of a rail is a radii configuration -- the barrel shape roller 13 and the hard drum form roller 22 -- the top face and inferior-surface-of-tongue radii of the body section 4 of a rail -- meeting -- sliding -- a slip block 3 -- a core [ center of curvature / O / of the body section 4 of a rail ] -- the predetermined include angle theta -- radii -- it is movable. In other words, only a predetermined include angle has a degree of freedom in the hand of cut centering on center of curvature O. Therefore, even if the installation error 3 of a slip block 3 and the orbital rail 2, for example, a slip block, and the orbital rail 2 sue and there is deviation of face-to-face parallelism etc., according to this installation error, a slip block 3 carries out radii migration along with the body section 4 of a rail, and an installation error is absorbed. Moreover, even if a slip block 3 carries out radii migration, the contact condition of the barrel shape roller 13 to the body section 4 of a rail of a radii configuration and the hard drum form roller 22 does not change. Thus, according to this invention, the straight-roller guide apparatus which has automatic alignment nature with high rigidity is realizable.

[0026] Moreover, since the barrel shape roller 13 and the hard drum form roller 22 are used as a rolling element and the diameter of the cross section which intersects perpendicularly to the rolling shaft of each roller is different in a center section and shaft-orientations both ends, the periphery lengths differ, and as described above, a differential skid arises. Attenuation nature can be raised by this differential skid. Furthermore, since the barrel shape roller 13 and the hard drum form roller 22 are arranged so that it may face across the vertical side of the right-and-left overhang sections 41 and 41 jutted out of the base section of the body section 4 of a rail, they can absorb the impact load from the upper part, and the impact load from a lower part by the bending deformation of the right-and-left overhang sections 41 and 41. Therefore, even when an impact load acts, it can prevent that an excessive load acts on the contact section of the barrel shape roller 13 and the hard drum form roller 22, especially the edge section, etc.

[0027] Next, the modification of this operation gestalt 1 is explained with reference to drawing 6 (A) and (B). In the example of drawing 1, although the bolthole 54 for orbital rail 2 immobilization is formed in the fixed flange 51, by the example shown in drawing 6 (A) and (B), the bolthole 55 for rail immobilization is formed so that the base section 5 may be penetrated up and down. Therefore, opening of the bolthole 55 can be carried out to the field corresponding to the base section 5 of the top face of the body section 4 of a rail, and it can be fixed to it still more easily from the orbital rail 2 upper part. Top-face opening of this bolthole 55 is closed by lid 55a.

[0028] The straight-roller guide apparatus concerning the gestalt 2 of operation of this invention is shown in gestalt 2. drawing 7 and drawing 8 of operation. The gestalt 2 of this operation makes 2 sets of straight-roller guide apparatus given in the gestalt 1 of the above-mentioned implementation the vertical reverse sense, considers each orbital rails 2 and 2 as rectangular arrangement, unifies two slip blocks 3 and 3 as tooth-back doubling, and sets them to one slip block 3A. Here, with unification, it contains in both the case where two slip blocks 3 and 3 of another object are combined in one with a bolt etc., and the case of really being fabricated with one ingredient without a joint. namely, interior of 2nd rectilinear-motion proposal 100B of the bottom to which this straight-roller guide apparatus 100 sets guidance in the rectangular direction to lower interior of 1st rectilinear-motion proposal 100A, and interior of 1st rectilinear-motion proposal 100A of this bottom -- since -- it is constituted. The point that the point that the configuration of lower interior of 1st rectilinear-motion proposal 100A is the completely same configuration as the gestalt 1 of the above-mentioned implementation, and upper interior of 2nd rectilinear-motion proposal 100B differs from lower

interior of 1st rectilinear-motion proposal 100A serves as vertical reverse arrangement, Only by differing in that the direction of the 1st and 2nd orbital rail serves as rectangular arrangement, since the fundamental configuration is completely the same, the sign same about the same component as the gestalt of the above-mentioned implementation is attached, and the explanation is omitted.

[0029] If it is in the gestalt 2 of this operation, the orbital rail 2 of interior of 1st rectilinear-motion proposal 100A is attached in pedestal 300 grade, the orbital rail 2 of interior of 2nd rectilinear-motion proposal 100B is attached in a migration body, and a migration body moves freely into an parallel flat surface to a pedestal 300. On the other hand, the up-and-down orbital rails 2 and 2 center on the axis passing through the center of curvature O of the top face C1 of the right-and-left overhang sections 41 and 41 of each body sections 4 and 4 of a rail, and the crosswise cross section of the radii configuration of an inferior surface of tongue C2, as described above. Since only the predetermined include angle has the degree of freedom in the hand of cut to slip block 3A, the inclination of the clamp face of a pedestal and a migration body can be absorbed, and it is not concerned with the precision of the clamp face, but moves smoothly. It can be generated not only according to the attachment error at the time of attachment but according to the external force at the time of transit, and can be generated by thermal expansion, and the inclination of the clamp face can absorb such an error by the skid of the barrel shape roller train 12 over 41 and 41 and the hard drum form roller train 21 of the overhang section of the body sections 4 and 4 of a rail.

[0030] The gestalt 3 of operation of gestalt 3. of operation, next this invention is explained. The roller guide apparatus concerning the gestalt 3 of this operation is shown in drawing 9. The gestalt 3 of this operation is the configuration which has arranged two orbital rails of the upper and lower sides of the gestalt 2 of operation to each parallel, respectively, and was constructed in the shape of parallel crosses by four slip block 3A. The explanation to which explanation of the gestalten 1 and 2 of operation was used, and it overlapped the gestalten 1 and 2 of the above-mentioned implementation since the configuration of each part, such as the orbital rail 2 and slip block 3A, was completely identitas is omitted. All over drawing, the same sign as the gestalten 1 and 2 of the above-mentioned implementation was attached. In the example of illustration, two upper orbital rails 2 and 2 are connected with the square-like connection plate 301, and the lower orbital rails 2 and 2 are also connected with the square-like connection plate 302. If it is made the structure of having two or more orbital rails 2 like the gestalt 3 of this operation, since it sues and can stabilize and install in a field, compared with the case where one orbital rail is attached like the gestalt 2 of operation, attachment becomes easy. especially -- the orbital rail 2 of every a vertical pair, and 2; -- if 2 and 2 are beforehand attached in parallel with the connection plate 301,302, it is not necessary to take out parallelism at the time of installation, and attachment nature will improve more. In addition, what is necessary is to arrange at least two or more one side of the up-and-down orbital rail 2 to each parallel, respectively, and just to prepare slip block 3A in the intersection of each orbital rail 2, respectively, although the orbital rail 2 has been arranged to each parallel the-two upper and lower sides with the gestalt of this operation. For example, it is possible to take various configurations, such as a configuration which makes three or more at a time both the configuration which makes one side one among up-and-down orbital rails, and makes another side two, and the configuration which makes one side two and makes another side three or more.

[0031] The gestalt 4 of operation of gestalt 4. of operation, next this invention is explained. The table guide apparatus concerning the gestalt 3 of operation of this invention is shown in drawing 10. With the gestalt of this operation, the straight-roller guide apparatus 1 given in the gestalt 1 of the above-mentioned implementation is arranged to 2 train juxtaposition with plurality and the gestalt of this operation, and the rectilinear motion of a table 301 is guided through the straight-roller guide apparatus 1 and 1 of these two trains.

[0032] That is, two orbital rails 2 and 2 arranged in parallel are fixed to a pedestal 300, and the table 303 is being fixed so that between each slip block 3 attached to these orbital rails 2 and 2 and 3 may be connected. Since it is the configuration completely same about the straight-roller guide apparatus 1 as the gestalt 1 of operation, the sign same about the same component is attached and the explanation is omitted. the straight-roller guide apparatus of the gestalt 1 of operation -- if independent, as conveyance guidance, it is not practical, and a table guide apparatus is constituted from other guidance devices and a pair by the straight-roller guide apparatus of the gestalt 1 of

operation, and parallel. With the gestalt 4 of this operation, the straight-roller guide apparatus 1 and 1 of the gestalt 1 of the above-mentioned implementation are used one pair.

[0033] Gestalt 5 drawing 11 of operation shows the roller guide apparatus concerning the gestalt 5 of operation. The orbital rail 202 is different from the gestalt 1 of operation at the point which is the curve-like rail which curves along with a longitudinal direction so that it may project in the opposite side in a slip block 3, and the other configurations of this roller guide apparatus are fundamentally [ as the gestalt 1 of operation ] the same. In the following explanation, only difference shall be explained, the sign same about the same component is attached, and explanation is omitted. Namely, the body section 204 of a rail of the orbital rail 202 The body section 204 of a rail which curves so that it may project to the down side (a slip block 3 and opposite side) along with a longitudinal direction, The base section 205 which supports the crosswise center section which intersects perpendicularly with the longitudinal direction of this body section of rail 204 inferior surface of tongue, It is the radii configuration which curves so that the crosswise cross-section configuration of the overhang section 41 jutted out of the base section 205 of a preparation and said body section 204 of a rail over right and left may project to the down side (base section 205 side). The top face C1 and inferior surface of tongue C2 of each overhang sections 41 and 41 are constituted by the concentric circular radii configuration. The field corresponding to the base section 205 of body section of rail 204 top face is fabricated by the flat side. The base section 205 is the beam configuration prolonged covering an overall length along with the longitudinal direction of the body section 4 of a rail, and equips the lower limit section with the fixed flange 51 prolonged in crosswise right and left. The upper limit section of the base section 205 is the radii configuration where the longitudinal direction radii configuration of the body section 204 of a rail was met, and is combined with the inferior surface of tongue of the body section 204 of a rail in one. The lower limit section of the base section 205 is prolonged in the shape of a straight line, and the fixed flange 51 is also prolonged in the shape of a straight line.

[0034] About the slip block 3, corresponding to the body 204 of a rail, the roller raceway groove 11 and the roller rolling contact surfaces of rolling element 18 of the hard drum form roller train 21 which were established in the top face of the piece section 9 of support at the roller raceway groove 10 of the barrel shape roller train 12 prepared in the inferior surface of tongue of the block body section 6 and the roller rolling contact surfaces of rolling element 14, and a list are curving so that it may project to the down side along with the longitudinal direction of the body section 204 of a rail. Although the migration length of the right-and-left both ends of the slack type roller train 12 and the hard drum type roller train 21 differs strictly since the roller rolling contact surfaces of rolling element 14 of this barrel shape roller train 12 and the roller rolling contact surfaces of rolling element 18 of the hard drum type roller train 21 lean to right and left Although the radius of curvature R of a curve of the longitudinal direction of the body section 204 of a rail is small indicated with the drawing in order to make it intelligible in practice, several m and the effect by the difference of migration length since it is large -- very -- small -- the slack type roller 12 and the hard drum type roller train 21 -- it is uninfluential for rolling and rolling shift is carried out smoothly.

[0035] The roller guide apparatus concerning the gestalt 6 of operation and the gestalt 6 of the operation of this invention to drawing 12 is shown. The gestalt 6 of this operation makes 2 sets the vertical reverse sense for a roller guide apparatus given in the gestalt 5 of the above-mentioned implementation, considers each orbital rail 202,202 as rectangular arrangement, unifies two slip blocks 203,203 as tooth-back doubling, and sets them to one slip block 203A. Here, with unification, it contains in both the case where two slip blocks 203,203 of another object are combined in one with a bolt etc., and the case of really being fabricated with one ingredient without a joint. namely, interior of 2nd movement proposal 200B of the bottom to which this roller guide apparatus 200 sets guidance in the rectangular direction to lower interior of 1st movement proposal 200A, and interior of 1st movement proposal 200A of this bottom -- since -- it is constituted. The point that the configuration of lower interior of 1st movement proposal 200A is the completely same configuration as the gestalt 1 of the above-mentioned implementation, and upper interior of 2nd movement proposal 200B differs from lower interior of 1st movement proposal 200A Only by the point used as vertical reverse arrangement differing from the point that the direction of the orbital rail 202,202 of a pair serves as rectangular arrangement, since the fundamental configuration is completely the same,

the sign same about the same component as the gestalt of the above-mentioned implementation is attached, and the explanation is omitted.

[0036] If it is in the gestalt of this operation especially, when using as a building support device of a base-isolating device, one orbital rail 202 is fixed to the non-illustrated baseplate, and a building is fixed to the orbital rail 202 of another side. And since each orbital rail 202,202 serves as a radii configuration which curves up and down, a building is lift up, and although it moves horizontally along with the body section 204,204 of a rail in which the building has be arrange up and down by the vibrational energy of an earthquake, kinetic energy tends to be change into potential energy, tends to stop, and tends to return to the first location with gravity as it moves in the oscillating direction from the lowest point. Thus, after repeating pendulum movement several times, it stops at the lowest point of the orbital rail 102,202. Also in the gestalt of this operation, like the conventional example shown in drawing 11, a building is supported to the baseplate with two or more inclination absorption type curvilinear roller guide apparatus 100, and curvilinear motion to which the building met each orbital rail 202,202 where a level posture is maintained is carried out. Movement in alignment with the longitudinal direction of one orbital rail 202 of slip block 203A is guided by the rolling motion of said barrel shape roller train 12 and the hard drum form roller train 21. Slip block 203A inclines as slip block 203A moves along with 1st orbital 1 rail 202. On the other hand, since the orbital rail 202 fixed to a building maintains a level condition, slip block 203A will incline to this orbital rail 202. This inclination is absorbed by the skid which met the circular face of the cross direction to the body section 204 of a rail of said barrel shape roller train 12 and the hard drum form roller train 21. Moreover, vibrational energy is absorbed by kinetic friction resistance of each roller in the case of the curvilinear motion of a building. In the case of the gestalt of this operation, in case for example, slip block 203A exercises along with the longitudinal direction of one orbital rail 202, rolling friction of the barrel shape roller train 12 and the hard drum form roller train 21 and the sliding friction which met the circular face of the cross direction to the body section 204 of a rail of the barrel shape roller train 12 and the hard drum form roller train 21 act. Moreover, in case slip block 203A exercises along with the longitudinal direction of the orbital rail 202 of another side, the sliding friction which met the circular face of the cross direction to one body section 204 of a rail of rolling friction of the barrel shape roller train 12 of another side and the hard drum form roller train 21, one barrel shape roller train 12, and the hard drum form roller train 21 acts. Thus, since not only rolling friction of each roller but sliding friction acts when slip block 203A moves, the effectiveness that the periodic-damping effectiveness increases is acquired.

[0037] The gestalt 7 of operation of gestalt 7. of operation, next this invention is explained. The roller guide apparatus concerning the gestalt 7 of this operation is shown in drawing 13. The gestalt 7 of this operation is the configuration which has arranged two orbital rails of the upper and lower sides of the gestalt 5 of operation to each parallel, respectively, and was constructed in the shape of parallel crosses by four slip block 203A. The explanation to which explanation of the gestalten 5 and 6 of operation was used, and it overlapped the gestalten 5 and 6 of the above-mentioned implementation since the configuration of each part, such as the orbital rail 202 and slip block 203A, was completely identitas is omitted. All over drawing, the same sign as the gestalten 5 and 6 of the above-mentioned implementation was attached. In the example of illustration, two upper orbital rails 202,202 are connected with the square-like connection plate 301, and the lower orbital rail 202,202 is also connected with the square-like connection plate 302. If it is made the structure of having two or more orbital rails 2 like the gestalt 3 of this operation, since it sues and can stabilize and install in a field, compared with the case where one orbital rail is attached like the gestalt 6 of operation, attachment becomes easy. If the orbital rail 202,202; 202,202 of every a vertical pair is especially attached in parallel beforehand with the connection plate 301,302, it is not necessary to take out parallelism at the time of installation, and attachment nature will improve more. In addition, what is necessary is to arrange at least two or more one side of the up-and-down orbital rail 202 to each parallel, respectively, and just to prepare slip block 203A in the intersection of each orbital rail 202, respectively, although the orbital rail 202 has been arranged to each parallel the-two upper and lower sides with the gestalt of this operation. For example, it is possible to take various configurations, such as a configuration which makes three or more at a time both the configuration which makes one side one among up-and-down orbital rails, and makes another side two, and the configuration which



makes one side two and makes another side three or more.

[0038] The gestalt 8 of operation of gestalt 8. of operation, next this invention is explained. The table guide apparatus concerning the gestalt 8 of operation of this invention is shown in drawing 14 . With the gestalt of this operation, a curvilinear roller guide apparatus given in the gestalt 5 of the above-mentioned implementation is arranged to 2 train juxtaposition with plurality and the gestalt of this operation, and the rectilinear motion of a table 301 is guided through the straight-roller guide apparatus 1 and 1 of these two trains.

[0039] That is, two orbital rails 2 and 2 arranged in parallel are fixed to a pedestal 302, and the table 301 is being fixed so that between each slip block 3 attached to these orbital rails 2 and 2 and 3 may be connected. Since it is the configuration completely same about the straight-roller guide apparatus 1 as the gestalt 1 of operation, the sign same about the same component is attached and the explanation is omitted. the straight-roller guide apparatus of the gestalt 1 of operation -- if independent, as conveyance guidance, it is not practical, and a table guide apparatus is constituted from other guidance devices and a pair by the straight-roller guide apparatus of the gestalt 1 of operation, and parallel. With the gestalt 4 of this operation, the straight-roller guide apparatus 1 and 1 of the gestalt 1 of the above-mentioned implementation are used one pair.

[0040]

[Effect of the Invention] Since the barrel shape roller train and the hard drum form roller train are used according to invention concerning claim 1 as explained above, compared with the case where a ball is used, the roller guide apparatus of high rigidity is realizable. Moreover, the load from the upper part is supported in the barrel shape roller train in contact with the body section top face of a rail, and the relief load from the bottom can be supported in the hard drum form roller train in contact with the body section inferior surface of tongue of a rail, and can support the load from vertical both directions. moreover -- since the crosswise cross-section configuration of the body section of a rail is a radii configuration -- a barrel shape roller and a hard drum form roller -- the top face and inferior-surface-of-tongue radii of the body section of a rail -- meeting -- sliding -- a slip block -- radii -- it is movable. Therefore, even if the installation error of a slip block and an orbital rail, for example, a slip block, and an orbital rail sue and there is deviation of face-to-face parallelism etc., according to this installation error, a slip block carries out radii migration along with the body section of a rail, and an installation error is absorbed. Moreover, even if a slip block carries out radii migration, the contact condition of the barrel shape roller to the body section of a rail of a radii configuration and a hard drum form roller does not change. Furthermore, when an impact load acts, the right-and-left overhang section of the body section of a rail carries out elastic deformation, an impact load is absorbed, and excessive stress does not act on the edge of a barrel shape roller and a hard drum form roller. Thus, according to this invention, the straight-roller guide apparatus which had automatic alignment nature with high rigidity, and was excellent in shock resistance is realizable. Moreover, since the diameter of the cross section which intersects perpendicularly to the medial axis of each roller is different in a center section and shaft-orientations both ends, periphery lengths differ in the shaft-orientations location, and a differential skid produces the barrel shape roller and hard drum form roller as a rolling element at the time of rolling. Attenuation nature can be given by this differential skid. In addition, in this roller guide apparatus simple substance, since it has a degree of freedom in accordance with the crosswise radii configuration of the body section of a rail, side load cannot be supported. However, since \*\*\*\*\* of another structures, such as a roller different from these roller guide apparatus or this roller guide apparatus and a ball, is used by the \*\*\*\*\* device and the pair, and a slip block cannot move a slip block in the direction of radii where interior material of a proposal-ed, such as a table, is attached when attaching to a table etc., it can support also about side load and the load of four-directions 4 direction can be supported fundamentally.

[0041] Invention concerning claim 2 by having set up slightly small the radius of curvature of the visible outline of the shape of radii cut in respect of passing along the medial axis of a barrel shape roller from the radius of curvature of the crosswise cross section of the shape of radii on the top face of the right-and-left overhang section of said body section of a rail The center section of the barrel shape roller contacts to the overhang section top face of the body section of a rail. While both ends will be in the condition of coming floating a little and the light load is acting, the resistance by the



differential skid moves lightly so greatly. A barrel shape roller is compressed at the time of the heavy loading operations at the time of cutting etc., the body section top face of a rail is contacted covering an overall length to both ends, a differential skid becomes large, and attenuation nature can be raised.

[0042] Installation workability of invention concerning claim 3 improves by having made the field corresponding to the base section on the top face of the body section of a rail carry out opening of the bolthole for rail immobilization, and having made the orbital rail it fixable from the top-face side.

[0043] Invention concerning claim 6 can guide a migration body in parallel with the biaxial direction to a foundation by having made the roller guide apparatus according to claim 1 to 4 into the vertical reverse sense, having considered each orbital rail as rectangular arrangement, having unified the two block body sections as tooth-back doubling, and having considered as one slip block.

[0044] Especially the curvilinear motion that meets the longitudinal direction of the orbital rail of a slip block when an orbital rail is used as a curve-like rail is guided by the rolling motion of one orbital rail, the barrel shape roller train between the block body sections, and a hard drum form roller train. The inclination to the orbital rail of another side of the block body section of another side by this curvilinear motion is absorbable with the skid of the cross direction of the block body section of this another side, the barrel shape roller train between orbital rails, and a hard drum form roller train. Thus, since a barrel shape roller train and a hard drum form roller train roll and function also not only as guidance but as an inclination absorber style, inclination absorber styles, such as an elastic body and a universal joint, become unnecessary between the block body sections, and they can enlarge maximum load which can be supported taking advantage of the load-bearing property of a roller as much as possible while they can simplify structure. although a building moves horizontally along with each orbital curve-like rail by the shock energy of an earthquake when using the orbital rail of the shape of this curve as a building support device of a base-isolating device, it moves to a longitudinal direction from the lowest point location -- since it is alike, it takes and that location becomes high, kinetic energy will be changed into potential energy, will stop, and will return to the first location with gravity -- it carries out. Thus, after repeating pendulum movement several times, it stops at the lowest point of each orbital rail. Although vibration declines with the frictional resistance of each roller in the case of this pendulum movement, since not only rolling friction but sliding friction acts, it is effective in the periodic-damping effectiveness increasing.

[0045] Moreover, this roller guide apparatus can absorb the misalignment of the biaxial direction. That is, the inclination of crosswise right and left of the block body section to one orbital rail is absorbed by the skid of the shape of radii in alignment with the body section of a rail of the shape of radii of one orbital rail, and the inclination of crosswise right and left of the block body section to the orbital rail of another side is absorbed by the skid of the shape of radii in alignment with the body section of a rail of the shape of radii of the orbital rail of another side. In the case of this roller guide apparatus, it is suitable to use for the building support device of a base-isolating device. That is, unlike precision instruments, such as a machine tool, it completely differs, and the precision of a building and the baseplate cannot be expected. Thus, since the 1st and 2nd barrel shape roller train and the 1st and 2nd hard drum type roller train function as an inclination absorber style like a universal joint also to an inclination, the clamp face is not concerned with the precision of the clamp face, but moves smoothly.

[0046] By invention concerning claim 7 having arranged at least one side of the orbital rail of the upper and lower sides according to claim 6 by which rectangular arrangement is carried out to two or more parallel, and having prepared the slip block in the intersection of each up-and-down orbital rail, respectively, it sues and attachment becomes easy compared with the case stabilized and installed in a field where can carry out things and every one orbital rail is attached.

[0047] By arranging a roller guide apparatus given in claim 1 thru/or one term of 5 to two or more juxtaposition, and guiding a table through these two or more roller guide apparatus, the table guide apparatus concerning claim 8 is the optimal, when the installation precision of two orbital rails is bad. For example, when deviation is in the parallelism of two orbital rails, a barrel shape roller train and a hard drum form roller train slide on the deviation of the vertical direction along with the crosswise radii of the top face of the body section of a rail, and an inferior surface of tongue, each

slip block inclines crosswise and automatic alignment of it is carried out. Moreover, when there is deviation of the parallelism of a longitudinal direction, each roller shaft of each barrel shape roller train and a hard drum form roller train will incline aslant to the cross section which intersects perpendicularly with the longitudinal direction of the crosswise radii-like body section of a rail, but since the roller of this invention is constituted by the barrel shape and the hard drum form and an edge is not an acute angle like a cylindrical roller, an edge load is eased.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

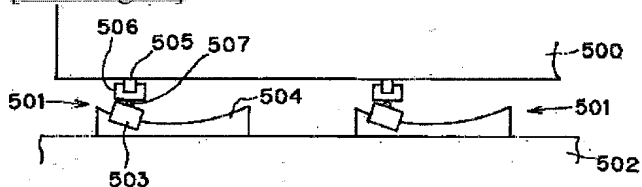
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

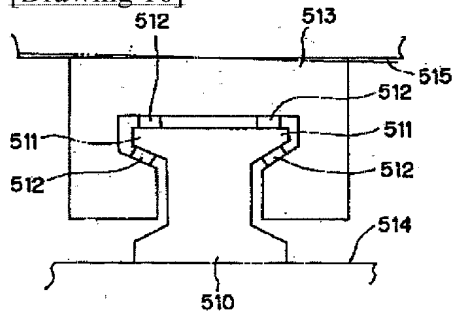
DRAWINGS

---

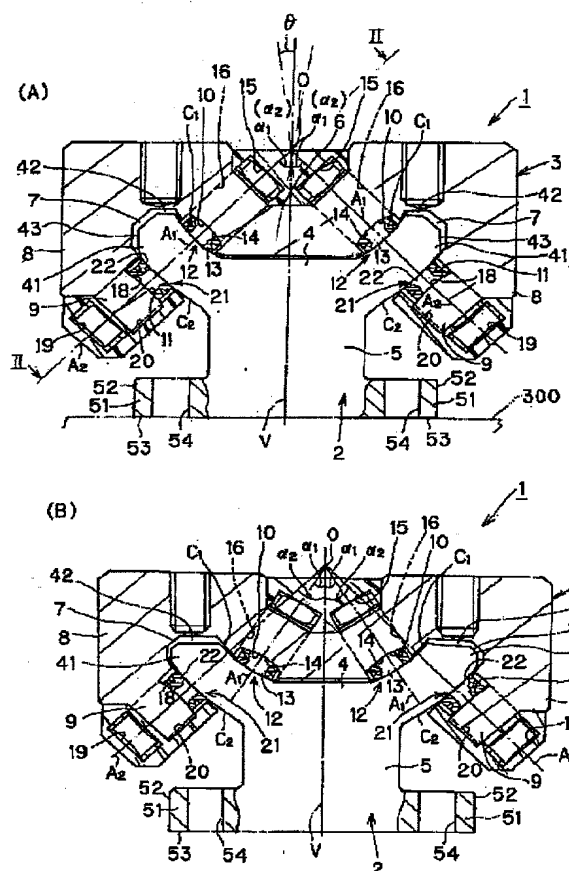
[Drawing 15]



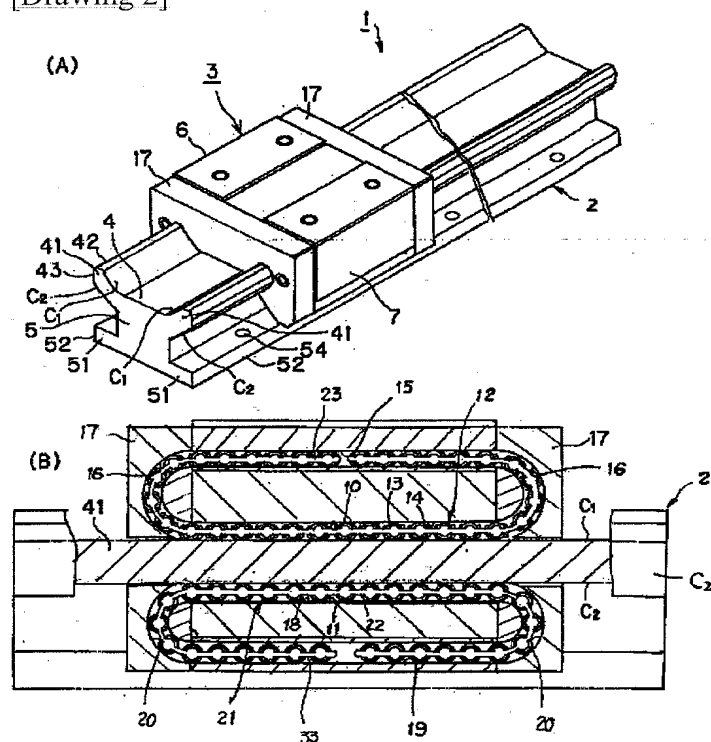
[Drawing 16]



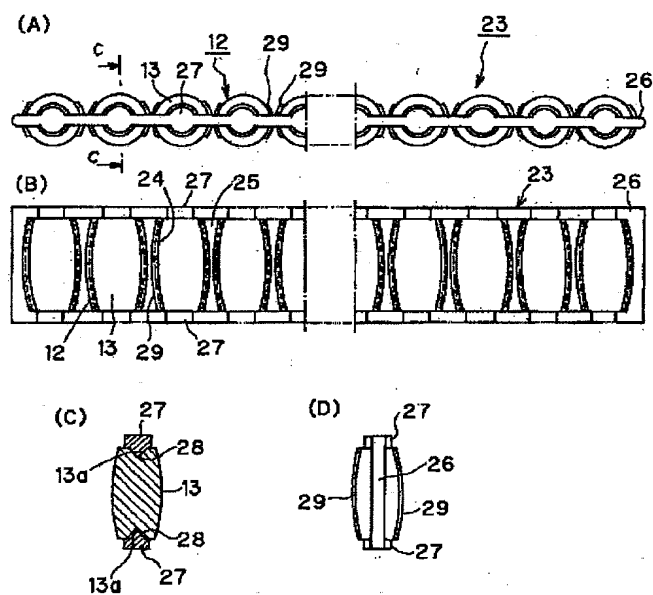
[Drawing 1]



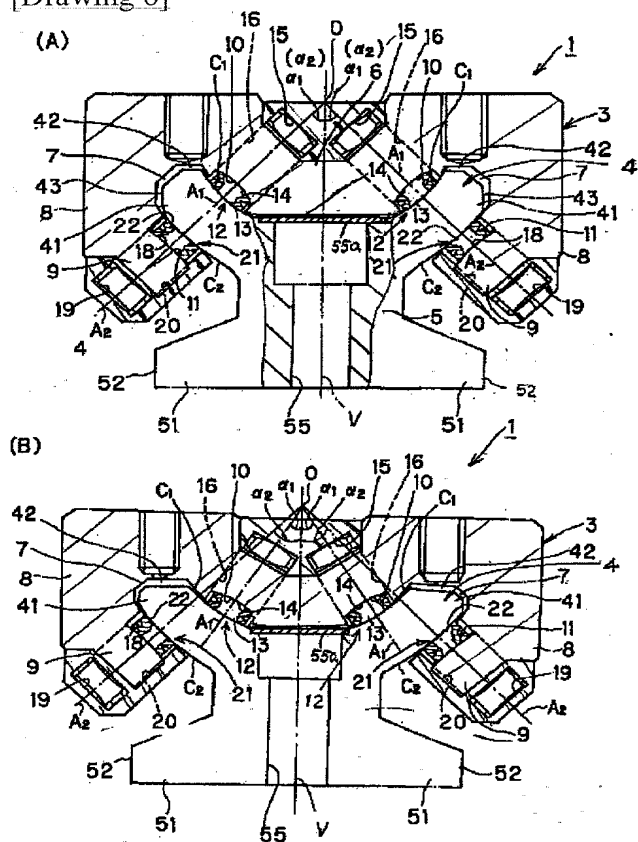
[Drawing 2]



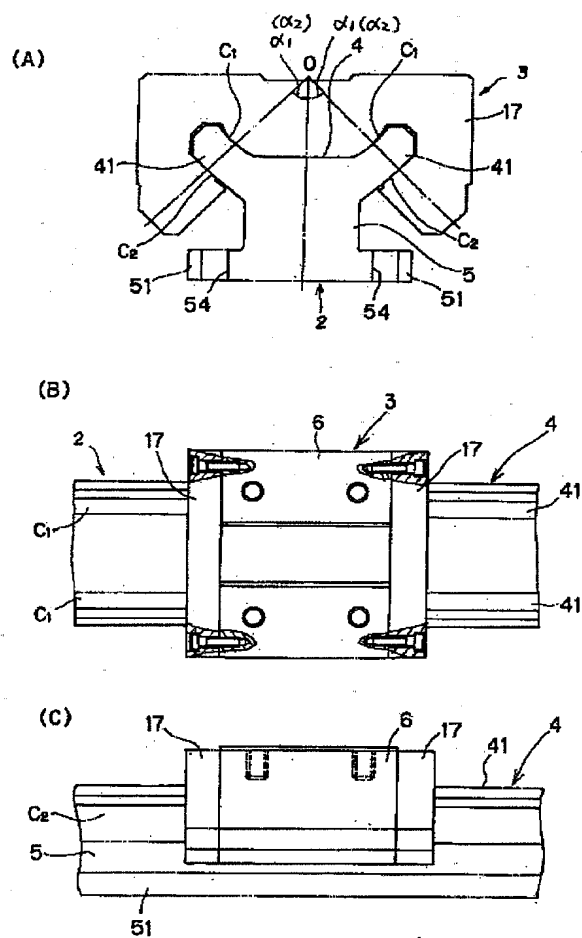
[Drawing 4]



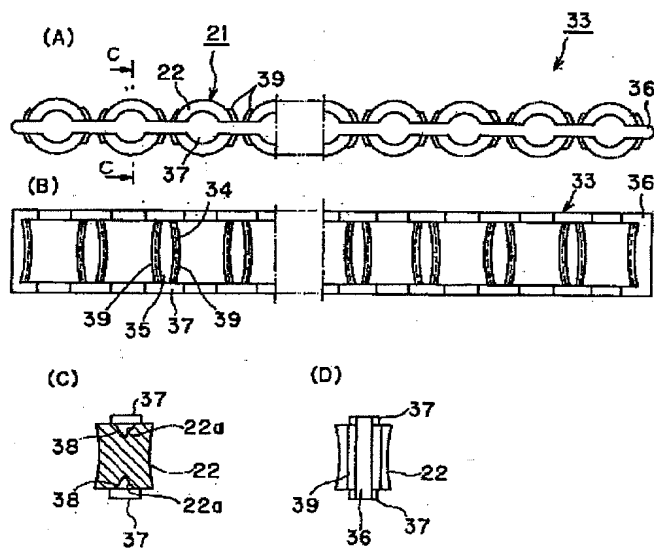
[Drawing 6]



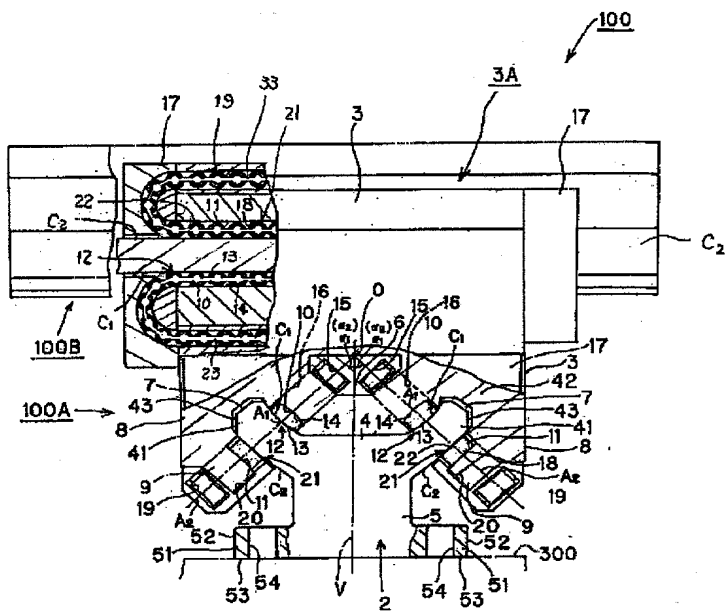
[Drawing 3]



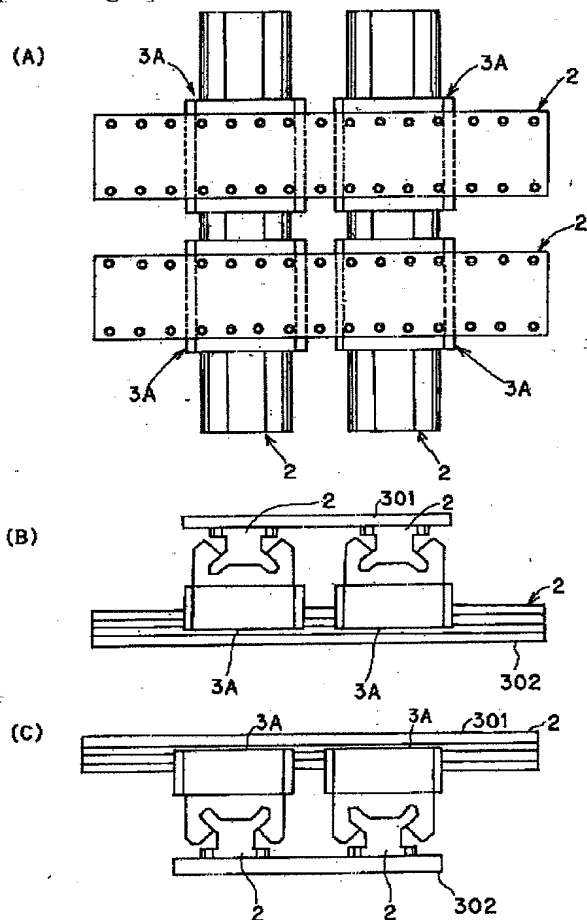
[Drawing 5]



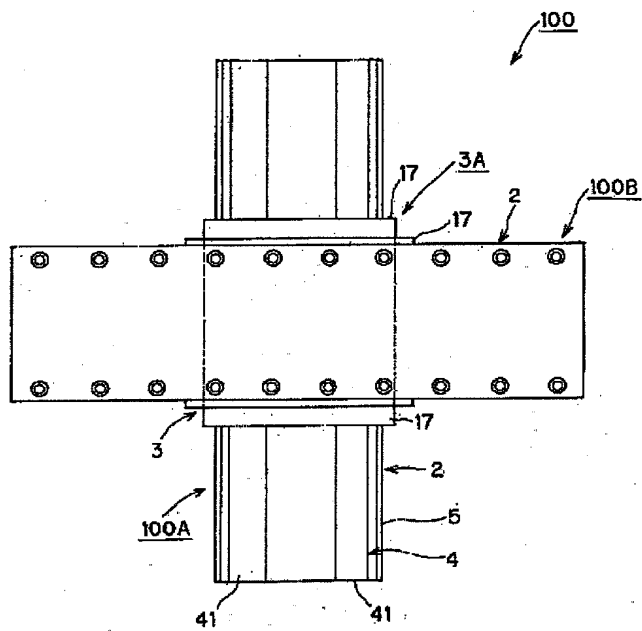
[Drawing 7]



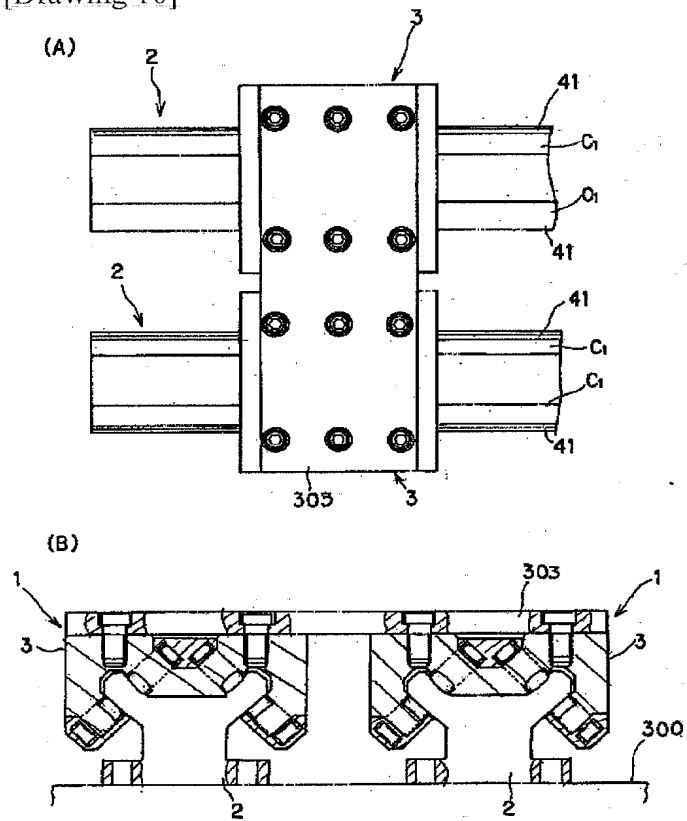
[Drawing 9]



[Drawing 8]

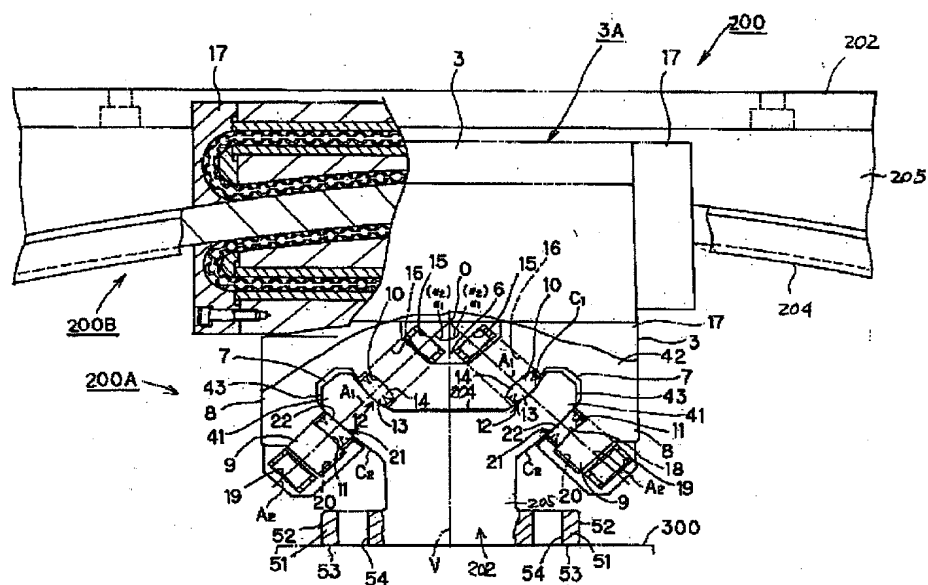


[Drawing 10]

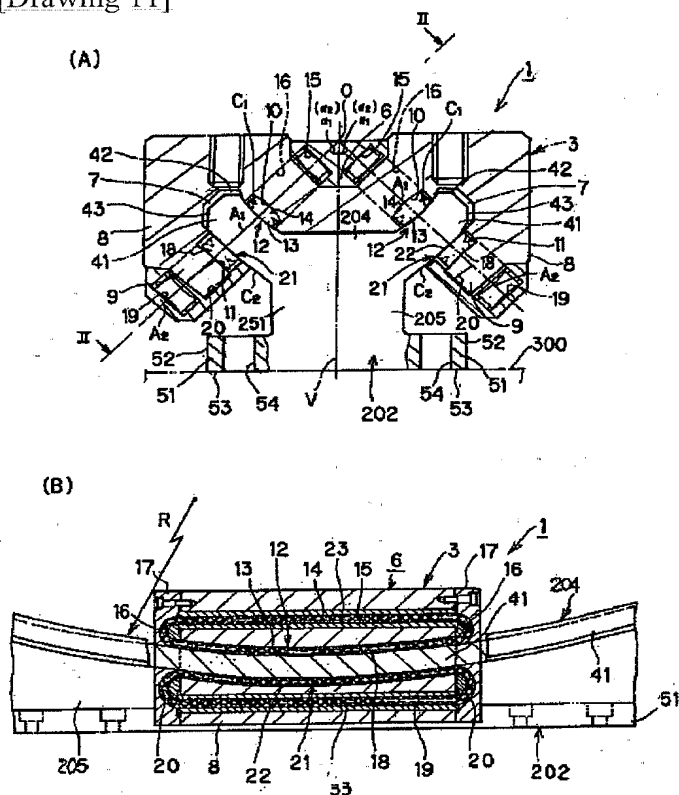


[Drawing 12]

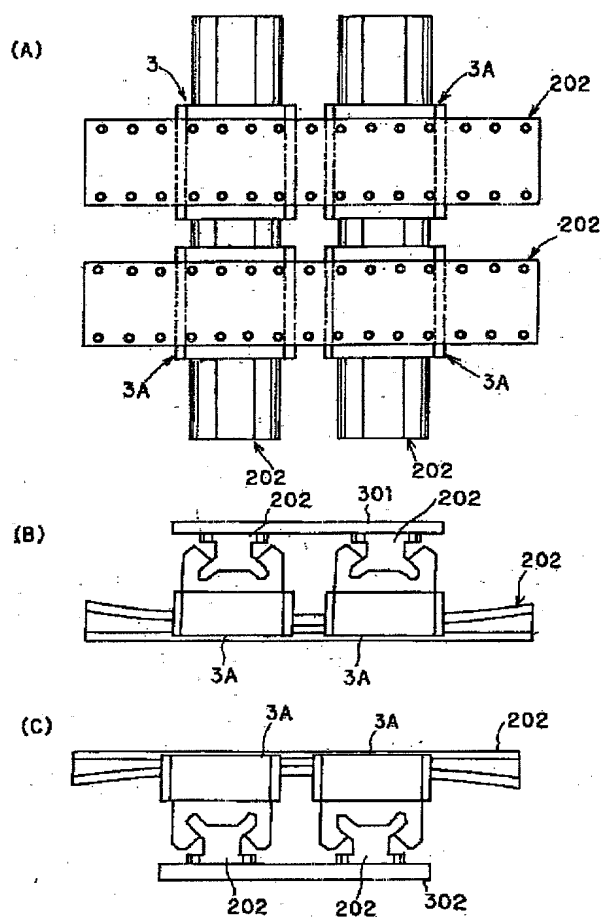




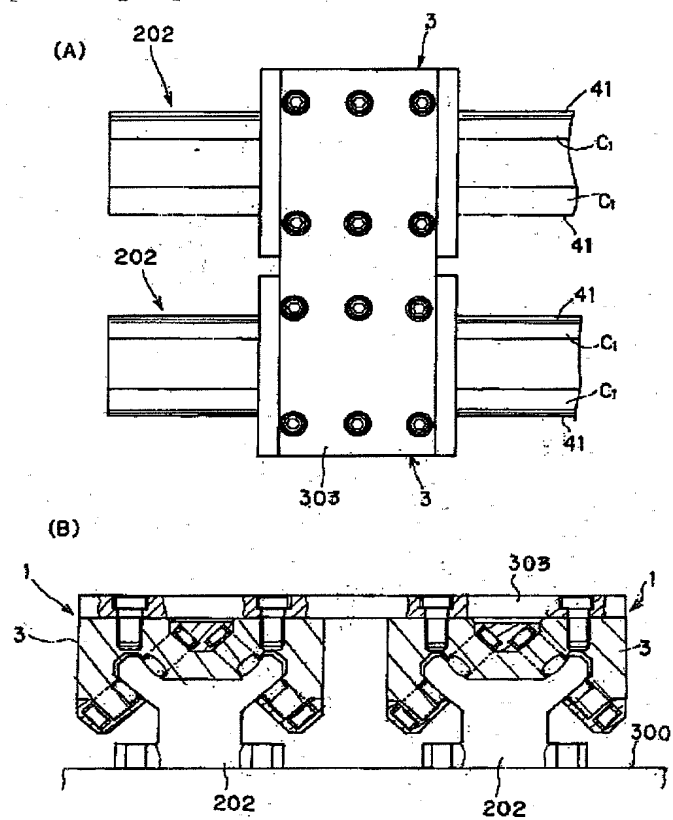
[Drawing 11]



[Drawing 13]



[Drawing 14]



---

[Translation done.]